Aus dem Institut für Geschichte der Medizin
der Freien Universität Berlin
Direktor: Professor Dr. med. Dr. med. h.c. Heinz Goerke

ZUR GESCHICHTE DER ÜBERWACHUNG DES KINDES IN DER SPÄTSCHWANGERSCHAFT UND UNTER DER GEBURT

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Brigitte Zootzmann
aus Berlin

1969

Aus dem Institut für Geschichte der Medizin
der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. med. Dr. med. h. c. Heinz Goerke

Zur Geschichte der Überwachung des Kindes in der Spätschwangerschaft und unter der Geburt.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

Vorgelegt von

Brigitte Zootzmann
aus Berlin

Dekan:	Professor Dr. med. Hans Heinz Naumann
Referent:	Professor Dr. med. Dr. med. h. c. Heinz Goerke
Korreferent:	Professor Dr. med. E. Saling

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 17. 4. 1969

INHALTSVERZEICHNIS

I. Die kindlichen Herztöne
1. Kergaradec und die Frage seiner Vorläufer 4
2. Erste Versuche der geburtshilflichen Auskultation nach Kergaradec 22
3. Weitere Untersuchungen über die kindlichen Herztöne bis 1850
a) Überwachung des Kindes 33
b) Die technische Durchführung der Auskultation 49
4. Untersuchungen der kindlichen Herztötigkeit in der Zeit von 1850 - 1930
a) Auskultation mit dem Hörrohr 57
b) Neue physikalische Verfahren zur Wahrnehmung der kindlichen Herztöne 74

II. Meconiumabgang 88

III. Zeichen des kindlichen Lebens oder Todes 110
1. Allgemeine Zeichen 110
2. Pulsationen 111
3. Temperaturmessungen 115

IV. Anmerkungen 118

V. Literaturverzeichnis 133

I. DIE KINDLICHEN HERZTÖNE

1. Kergaradec und die Frage seiner Vorläufer.

Am 26.12.1821 las KERGARADEC vor der Académie royale de médecine in Paris sein "Mémoire sur l'Auscultation appliquée à l'Etude de la Grossesse". Darin beschreibt er, wie er die Herztöne des Kindes im Mutterleib gehört hat, welche Schlüsse auf das kindliche Leben man aus ihnen ziehen könnte, und er betont die Bedeutung, die eine praktische Anwendung dieser neuen Untersuchungsmethode für die Geburtshilfe haben müßte. Aufgrund dieses Vortrags und der im folgenden Jahr herausgegebenen Schrift gleichen Titels sehen die meisten Autoren in KERGARADEC den Begründer der geburtshilflichen Auskultation. Bevor wir aber näher auf ihn eingehen, möchten wir jedoch einige andere Namen nennen, die in der Literatur teils als Begründer der geburtshilflichen Auskultation angegeben werden oder von denen gesagt wird, sie könnten als Vorläufer KERGARADECS gelten. Es handelt sich um: LE GOUST, LUSSAUD, MARSAC - französische Ärzte des 17. Jahrhunderts -, den Göttinger Anatomen WRISBERG, den Genfer Chirurgen MAYOR und um FODÉRÉ. Ihnen gemeinsam ist, daß sie ihrer Entdeckung entweder gar keine Bedeutung zumaßen oder wenn ja, keine weiteren Untersuchungen folgen ließen und auch nicht an eine praktische Anwendung dachten.

Philippe LE GOUST, geboren in Confolens (Limousin), war ein in Frankreich bekannter Arzt und Dichter der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts, der in Niort lebte. Von ihm heißt es bei DIEPGEN und I. FISCHER (1), er habe die kindlichen Herztöne mit dem Klappern einer Windmühle verglichen und die genannten Autoren folgern daraus, er müßte durch Auflegen des Ohres auf den Bauch der Mutter

die Herztöne selbst gehört haben. Im "Biographischen Lexikon der hervorragenden Ärzte ..." (2) steht, LE GOUST: "... hatte mit seinem Collegen Lussaud einen Streit über die Functionen des Herzens des Foetus, wie aus seiner in lateinischen Versen abgefaßten ..., Ode: 'Humani foetus historia' hervorgeht, worin auf das Bestimmteste die Auskultation des fötalen Herzens und sein Rhythmus durch Anlegen des Ohres auf den Leib der Mutter beschrieben ist, also eine Entdeckung, die um 1650 oder früher gemacht war, die für uns aber erst seit 1818, wo Mayor dasselbe fand, von Bedeutung geworden ist." - Hier findet man auch eine Literaturangabe zu LE GOUST. Dabei handelt es sich um einen Aufsatz von PHELIPPEAUX nach einem vor der "Société des archives historiques de la Saintonge et de l'Aunis" am 12. März 1879 gehaltenen Vortrag. PHELIPPEAUX war es gelungen, fast alle Arbeiten von LE GOUST in die Hände zu bekommen (3). Dazu gehören: 1.) mehrere Briefe, 2.) seine bedeutendste Arbeit mit dem Titel: "Etude ou dissertation physiologique sur les principales fonctions du coeur du foetus, par Philippe Le Goust, de Confolens, docteur de l'illustre Faculté de Montpellier, et médecin à Niort" (4), 3.) das lateinische Gedicht: "Historia foetus humani et ejusdem in utero existentis status", 4.) die wichtige in limousinischem Dialekt geschriebene Ode. -
Aus allen diesen Schriften, besonders aber aus den Briefen, geht hervor, daß es zwischen den drei zu dieser Zeit in Niort tätigen Ärzten: LE GOUST, LUSSAUD und MARSAC einen sich über lange Zeit hinziehenden Streit über die Funktionen des fetalen Herzens gegeben hat. Hierbei wurde LE GOUST, der die ältere Ansicht vertrat und HARVEYS Hypothese von einem vom Erwachsenen unterschiedlichen Kreislauf des Feten für absurd hielt, zunächst von seinem Freund MARSAC unterstützt. Dieser jedoch wechselte später auf die Seite des Gegners über und verteidigte von nun an LUSSAUD, der in der Frage des kindlichen Herzens die

neueren Iden der damaligen Zeit vertrat. PHELIPPEAUX wollte nun zeigen, wie weit man diese Ärzte als Wegbereiter der geburtshilflichen Auskultation, also als Vorgänger von MAYOR und KERGARADEC, ansehen kann. Wichtig für diese Frage ist die in limousinischer Sprache geschriebene Ode, die zunächst gegen ein Gedicht von MARSAC und über diesen gegen LUSSAUD gerichtet ist (5). Sie besteht aus 6 Versen, in denen LE GOUST unter dem Pseudonym der "Natur" auf das von MARSAC geschriebene Gedicht Bezug nimmt, dieses zuerst lobt, dann aber in ironischer Weise kritisiert. Die hier wichtige 4. Strophe heißt (6):

"Et lorsque, en haute note
il chantait que le coeur trotte
comme un traquet et forge ses esprits.
Sans matière de sang et d'air,
Elle envoya Galien braire
D'avoir dit autrement dans ses écrits."

Aus den vorangegangenen Versen war ersichtlich, daß er vom "état de l'enfant enveloppé dans le ventre de sa mère" sprach. - Aber schon PHELIPPEAUX ist mit der Interpretation dieser Stelle vorsichtig. Er sagt zwar (7), daß, wenn man den Herzrhythmus eines im Uterus eingeschlossenen Kindes mit dem Klappern einer Mühle vergleicht, man diese Geräusche gehört haben müsse; und er fügt an anderer Stelle hinzu (8), um die Herztöne eines Kindes im Mutterleib zu hören, wäre es unbedingt notwendig, das Ohr auf den Bauch der Schwangeren zu legen; denn man könnte sie nicht auf die Entfernung hin hören: "En un mot, on doit utiliser le sens de l'ouie pour percevoir les battements et les bruits du coeur d'un foetus vivant dans le sein de sa mère. Il faut écouter." - Aber dennoch wäre er weit davon entfernt, LE GOUST oder MARSAC, den dieser ja kritisiert, die Entdecker der geburtshilflichen Auskultation zu nennen. Auch könnte es sein, daß trotz des Vergleiches niemand von ihnen die Herztöne des Kindes selbst gehört

habe, sondern vom Charakter der Herztöne eines Erwachsenen abgeleitet habe. PHELIPPEAUX erinnert auch noch an eine alte limousinische Komödie der gleichen Epoche, in der es heißt: " 'Lou cor ... li bat comme un traquet' ", dieser Vergleich also sprichwortartig war (9). PHELIPPEAUX glaubt, daß LUSSAUD und MARSAC, von denen er selbst keine Schriften in der Hand gehabt hat, wenn sie, woran er nicht zweifelt, dieses Vergleich aus der 4. Strophe gemacht haben, sie auch sehr wahrscheinlich das fetale Herz haben schlagen hören (10). Es könnte auch sein, daß sie darüber von noch anderen Ärzten erfahren hätten. Aber auch wenn sie selbst die Herztöne gehört haben sollten, könnte man sie nicht als die Begründer der geburtshilflichen Auskultation bezeichnen, denn niemand von ihnen hätte Schlüsse aus dieser Entdeckung gezogen und an eine praktische Anwendung gedacht. Trotzdem muß man ihnen zubilligen, von den Herztönen des im Mutterleib eingeschlossenen Kindes Kenntnis gehabt zu haben, so daß diese Wahrnehmung wenigstens MARSAC veranlaßte, die Herztöne mit dem Klappern einer Mühle zu vergleichen. Hier die Schlußfolgerung seiner Untersuchung (11): "Il me semble prouvé par les écrits dont j'ai parlé, que dès 1650, peut-être avant? on connaissait ce que Mayor de (Genève) est réputé avoir trouvé le premier en 1818: la possibilité d'entendre à travers les parois abdominales d'une femme enceinte les battements du coeur de son enfant."

Diese durch PHELIPPEAUX bekannt gewordenen Schriften zeigen also, daß es schon im 17. Jahrhundert Ärzte gab, die über die Herztöne des Kindes im Mutterleib etwas wußten.

Ähnlich verhält es sich mit WRISBERG. - Heinrich August WRISBERG, am 20. Juni 1739 in St. Andreasberg im Harz geboren, war ordentlicher Professor der Anatomie und

Direktor der anatomischen Anstalt in Göttingen, wo er auch mehrere Jahre hindurch als Geburtshelfer tätig war und am 29. März 1808 verstarb. In seinem Amt war er der Nachfolger ROEDERERS, dessen Schriften er, neben zahlreichen eigenen Veröffentlichungen, herausgegeben hat. Als erster Versuch einer geburtshilflichen Auskultation wird folgende Bemerkung gedeutet, die sich in der von WRISBERG herausgegebenen 2. Auflage von ROEDERERS: "Elementa artis obstetriciae" befindet. Dort heißt es in einer von WRISBERG hinzugefügten Anmerkung (12):

> "Felici nonnunquam succescu, in determinanda vel praesente vel absente graviditate alia usus sum encheiresi. Genas nempe (et) & totam faciem nudo abdomini applicui; cum enim exquisitius tunc sentirem, faciliori opera, minimas embryonis resistentias, motumque diiudicare poteram. Ex diuerso etiam caloris gradu non sine omni probabilitate genarum ope hydropicum tumorem a gravido utero distinguere potui."

Er schildert hier eine Möglichkeit, die feineren Widerstände des Fötus und dessen Bewegungen besser abschätzen zu können (diiudicare): indem er die Schläfe und die Wange auf das entblößte Abdomen legt. Ebenso konnte er aus der Differenz der Wärme mit der aufgelegten Wange unterscheiden, ob es sich um eine Wassergeschwulst oder um einen graviden Uterus handelte. - Obwohl hier nicht vom "Hören" oder von Geräuschen die Rede ist, wird dieser Versuch vereinzelt als "Auskultation" bezeichnet, wie aus folgenden Bemerkungen hervorgeht. - Bemerkenswert ist auch, daß es sich hier um die einzige Bemerkung WRISBERGS zu dieser Frage handelt. AHLFELD (13), der zu diesem Zweck die übrigen Schriften WRISBERGS durchgesehen hat, stellte fest, daß sonst nirgends wieder davon die Rede ist, daß sich auch nichts fand, was auf eine genauere Untersuchung oder praktische Anwendung dieser diagnostischen Maßnahme

hinweisen könnte. Selbst in der Schrift über die Zeichen von Leben und Tod des Kindes (14) wird nicht mehr darauf eingegangen. Von anderen Geburtshelfern und Ärzten wurde dieser Entdeckung offenbar auch nicht viel Bedeutung beigemessen, denn sie ist nur bei SCHRÄMLI, NAEGELE, OSIANDER und AHLFELD erwähnt, wobei sich OSIANDER in negativem Sinne geäußert hat. Er sagte (15):

> "Sicher ist es hiemit, wie mit dem Vorschlag des Geburtshelfers und Anatomikers W. 'um das Leben der Frucht im Mutterleibe deutlich wahrzunehmen, eine Wange an den bloßen Leib zu legen'. Ein Versuch, den sich die meisten Schwangeren in der Privatpraxi verbitten, und den Arzt für etwas mehr als einen Naturforscher halten würden."

Als Literaturangabe folgt ROEDERERS: "Elementa artis obstetriciae".

Bei SCHRÄMLI (16) findet man unter dem Absatz:"Signa fructu data" bei 2.) "Pulsationis foetalis perceptio" die Angabe: "Auscultatio immediata jam per Wrisbergium, sed alio fine, gravidis adhibita nostris temporibus denuo majoris momenti habetur, ..." - Hier wird WRISBERG sogar als einziger Begründer der geburtshilflichen Auskultation genannt und auf die Anmerkung in ROEDERERS Buch verwiesen. Im gleichen Sinne äußerte sich Hermann Franz NAEGELE im Jahre 1843 in seinem Lehrbuch (17) im Kapitel: "Die geburtshülfliche Untersuchung", wo er von der Palpation der fetalen Bewegungen spricht; in einer Anmerkung sagt er:

> "Ein eigenes Verfahren, um sich von der Bewegung der Frucht zu überzeugen, hat Wrisberg ... angegeben."

Nach Literaturangabe und Zitat meint NAEGELE:

> "Wenn Wrisberg diesen Versuch öfter angestellt, oder sein Verfahren bei Anderen mehr Beachtung und Nachahmung gefunden hätte, so würden wir vielleicht die Anwendung der Auskultation zu geburtshülflichen Zwecken schon dem vorigen Jahrhundert zu danken haben."

Die meiste Beachtung wurde WRISBERGS Entdeckung durch AHLFELD mit dessen Schrift: "Wrisberg, Mayor, de Kergaradec. Zur Geschichte und Entwicklung der geburtshilflichen Auskultation" zuteil, die er anläßlich seiner 50jährigen Promotion 1918 herausgab.

> "Hier haben wir, soweit mir bekannt, die erste Mitteilung über Verwendung des Gehörs zur Feststellung einer Schwangerschaft, also den Beginn der geburtshülflichen Auskultation." (18)

WRISBERGS Anmerkung bei ROEDERER zeigt, daß es sich hier nicht um die Anfänge der geburtshilflichen Auskultation handelt. Doch würde seine Untersuchungsmethode bei häufigerer Anwendung zu Beobachtungen geführt haben, aus denen diese hätte entstehen können. Doch scheint er der Sache selbst keine so große Bedeutung beigemessen zu haben. Dagegen ist sein Vorgehen der Versuch, auf eine neue Art über das Kind im Mutterleib sicherer etwas zu erfahren als mit den bisher vorhandenen Methoden.

Einen Schritt weiter geht François Isaac MAYOR, den einige Autoren aus diesem Grunde auch anstelle von KERGARADEC den Begründer der geburtshilflichen Auskultation nennen. - MAYOR wurde 1779 auf Schloß Bières in der Schweiz geboren. Nachdem er zunächst Militärchirurg war, studierte er seit 1798 in Paris Medizin und promovierte 1808 in Montpellier. Später kehrte er nach Genf zurück und wurde dort Hospitalarzt. Bekannt wurde er durch Dienste, die er seiner Stadt während einer Typhus-Epidemie im Jahre 1814 leistete, sowie durch die Gründung eines naturgeschichtlichen Museums in Genf, das auch eine anatomische Sammlung enthielt. Von 1822 ab hielt er Vorlesungen über Naturgeschichte und lehrte Gerichtsmedizin, die bis dahin in Genf nicht vertreten war. Neben seinen wissenschaftlichen Arbeiten war er auch aktiv an öffentlichen Angelegenheiten und Ämtern beteiligt. MAYOR starb im Jahre 1855 (19). Immer wenn MAYOR im Zusammen-

hang mit den fetalen Herztönen genannt wird, findet man als Literaturangabe: "Bibliothèque universelle des Science, Belles-Lettres, et Arts, Genève, t. IX, p. 249, 1818", und dazu wird bei einigen Autoren als von ihm herausgegebene Arbeit: "Bruits du coeur du foetus" genannt. So heißt es bei FASBENDER (20): "Seine berühmteste Arbeit ist: 'Bruit du coeur du foetus'"; ebenso im "Biographischen Lexikon ...": "Seine berühmteste Arbeit ist betitelt: 'Bruits du coeur du foetus' "(21). Die darin gegebene Biographie MAYORS stimmt fast wörtlich übersetzt mit derjenigen aus dem "Dictionnaire encyclopédique" von DECHAMBRE überein, auf welches Nachschlagewerk auch verwiesen wird. So kann man annehmen, daß auch die Angabe über "Bruits du coeur du foetus" bei DECHAMBRE seinen Ursprung hat. Denn hier heißt es (22) unter der Aufzählung seiner Arbeiten bei II.): "Bruits du coeur du foetus (note citée plus haut) In Bibl. univ. de Genève ...". In der Bibliothèque universelle von 1818 (23) findet man an der angegebenen Stelle die bei fast allen Autoren zitierte Bemerkung; diese ist eine Anmerkung innerhalb eines Vortrages von Mr. PERCY über das Buch von LAENNEC; sie befindet sich auf S. 249 und lautet:

> " Cette observation nous en rappelle une de Mr. Mayor habile chirurgien de Genève, qui nous a semblé très-intéressante dans ses rapports avec l'art des accouchemens (!) et avec la médecine légale. Il a découvert qu'on peut reconnaître avec certitude si un enfant arrivé à-peu-près à terme, est vivant ou non, en appliquant l'oreille sur le ventre de la mère; si l'enfant est vivant, on entend fort bien les battemens de son coeur, et on les distingue facilement de ceux du pouls de la mère. (R)

Es handelt sich also um eine Anmerkung des Redakteurs. Von einer Arbeit: "Bruits du coeur du foetus" ist hier nicht die Rede. Diese Arbeit wird auch von Autoren wie LAENNEC (24), FODERE (25) u. a., die sich direkt auf die Bibl. univ.

beziehen und nicht auf DECHAMBRE, nicht genannt. AHLFELD (26), der versucht hat, näheres über eine derartige Arbeit zu erfahren, fand sie in keiner der zeitgenössischen Publikationen erwähnt. Er ist zu der Überzeugung gelangt, daß eine derartige Schrift nie veröffentlicht wurde und glaubt, daß MAYOR seine Entdeckung nur mündlich oder schriftlich Kollegen mitgeteilt habe und es so zu dieser Anmerkung gekommen sei. - In einem Briefwechsel mit dem Enkel des Genfer Chirurgen, einem Prof. A. MAYOR, erfuhr AHLFELD, daß sich im Nachlaß des Großvaters keine Schrift mit dem Titel: "Bruits du coeur du foetus" befand und daß dieser Prof. MAYOR auch nur die kurze Notiz in der Bibl. univ. kannte. Nach dieser Auskunft dürfte es wenig Sinn haben, noch weiter nach einer derartigen Schrift zu suchen.
Auch von MAYOR hat es später nie wieder Veröffentlichungen über diese Frage gegeben. Selbst als KERGARADECS Arbeit wenige Jahre später bekannt wurde, ist MAYOR nicht mehr in Erscheinung getreten, auch dann nicht, als KERGARADEC von ihm erfahren und in einem Nachwort seine Entdeckung gewürdigt hatte (27). Daraus muß man, glaube ich, schließen, daß MAYORS Entdeckung der fetalen Herztöne ein Zufallsergebnis war, das ihn nur am Rande interessiert hat. Er erkannte allerdings schon die Bedeutung dieser Beobachtung, indem er feststellte, daß man dadurch entscheiden könne, ob ein Kind lebt oder nicht. Trotzdem ließ er keine Untersuchungen folgen und hat auch der medizinischen Öffentlichkeit seine Entdeckung nicht bekanntgegeben.
KERGARADEC hat von MAYOR erst durch den Artikel von FODERE (28) erfahren, der in seinem Aufsatz "Vie du Foetus" unter § VI "Mort du foetus et ses signes" die entscheidenden Sätze unter 4.) niedergeschrieben hat. Dort schreibt er von Zeichen des Todes, die von den Kreislauforganen ausgehen:

"Cependant, comme cette circulation est très-active on peut en tirer parti, tant par le toucher, lorsque quelque partie du foetus lui est accessible, que par l'ouie. - Nous devons à M. le docteur Laennec l'art de nous servir de ce dernier sens pour explorer ce qui se passe dans la poitrine, et dans le rapport fait de son Mémoire par M. Percy ... il est dit ..."

Es folgt das Zitat. Dann schreibt FODERE (S. 603):

"Ces observations méritent bien d'être suivies, soit avec l'oreille seule, soit avec les instrumens imaginés par M. Laennec."

FODERE machte nicht nur auf MAYORS Entdeckung aufmerksam, sondern empfahl auch die Auskultation mit dem Stethoskop; er ging also noch einen Schritt weiter als MAYOR. Er brachte die LAENNECSCHE Entdeckung mit der unmittelbaren Auskultation in Zusammenhang und wies als erster auf die mittelbare Auskultation der fetalen Herztöne hin. FODERE hat allerdings nicht selbst auskultiert und keine Beobachtungen gemacht; jedenfalls nicht davon berichtet. KERGARADEC dagegen entwickelte die mittelbare Auskultation selbständig, ohne von MAYOR und seiner unmittelbaren Auskultation etwas zu wissen und ohne FODERES Bemerkung zu kennen. Erst nach seinem Vortrag erhielt er von FODERE und dadurch auch erst von MAYOR Kenntnis. Zu diesem Zeitpunkt fügte er seiner Schrift dann das Post-Scriptum hinzu und sagte über MAYOR:

" Je ne chercherai pas à revendiquer cette découverte, puisque, bien que je l'ignorasse complètement, l'observation de M. Maior ou Moyat est effectivement antérieure aux miennes" (27).

Die Priorität der MAYORSCHEN Entdeckung erkennt er an, stellt aber fest, daß dieser erst gegen Ende der Schwangerschaft etwas gehört hätte, während er selbst sicher wäre, daß man die kindlichen Herztöne schon viel eher wahrnehmen könnte. Außerdem hätte MAYOR die "pulsations simples avec souffles" nicht gehört.

Jean Alexandre Le Jumeau Vicomte de KERGARADEC lebte von 1788 bis 1877; er verbrachte den größten Teil seines Lebens auf Besitzungen in der Bretagne, war nur anfangs in Paris tätig, wo er 1809 mit der These: "De la nécessité et de la dignité de la médecine et des qualités nécessaires pour être médecin" promovierte. 1823 wurde er Mitglied der Académie de médecine. Als Geburtshelfer war er weder vor noch nach seinem Mémoire tätig; er veröffentlichte auch keine weiteren Schriften über geburtshilfliche Themen oder die geburtshilfliche Auskultation. Weitere Publikationen sind: "Instruction sur le choléra" (1832), einige Mitteilungen an die Akademie, Artikel für das Dictionnaire des sciences médicales, die Encyclopédie méthodique und die Transactions médicales. 1850 übernahm er die Funktionen eines "Recteur des Dep. Morbihan".

Die hier interessierende Schrift wurde 1822 in Paris gedruckt und enthält den im Dezember des vorhergegangenen Jahres vor der Akademie gehaltenen Vortrag KERGARADECS mit einigen Bemerkungen und einem neu hinzugefügten zweiten Teil. Der vollständige Titel lautet:

> "Mémoire sur l'Auscultation appliquée à l'Etude de la Grossesse ou Recherches sur deux nouveaux signes propres à faire reconnaître plusieurs circonstances de l'Etat de Gestation;
> lu à l'Académie royale de médecine, dans sa séance générale du 26 décembre 1821
> par M. J.-A. Lejumeau de Kergaradec
> Docteur en médecine de la Faculté de Paris, médecin du Bureau de charité du septième arrondissement, membre de la Société de médecine et de l'Athénée de médecine de Paris.
> Paris, chez Méquignon-Marvis, 1822".

Im ersten Teil der Arbeit werden Beobachtungen mitgeteilt. KERGARADEC beschreibt, wie er zur Anwendung des Stethoskops in der Geburtshilfe kam:

"Convaincu des avantages que présente l'auscultation dans le diagnostic d'un grand nombre de maladies de poitrine, je cherchais à étendre à d'autres affections pathologiques l'utilité de cet important moyen d'exploration" (29).

Bei der Untersuchung von Frau L., einer jungen Frau, die seit einigen Monaten schwanger war, kam er auf die Idee, mit Hilfe des Stethoskops festzustellen, ob man im Augenblicke der fetalen Bewegungen die daraus resultierenden Bewegungen des Fruchtwassers hören könnte; er fügt aber gleich hinzu, daß dieses nur dann möglich sein könnte, wenn sich eine Gasansammlung im Uterus befände, was in der Regel nicht der Fall ist. In dieser Hinsicht hatten seine Untersuchungen keinen Erfolg. Was er dabei aber feststellte, ist in den nun folgenden Beobachtungen dargestellt:

"Madame L. touchait au terme de sa grossesse. Un jour, que je m'attachais à suivre les mouvemens de foetus, je fus frappé tout à coup d'un bruit auquel jusqu'alors je n'avais fait aucune attention: il me sembla qu'une montre placée très-près de moi me faisait entendre ses battemens ... Je crus d'abord à une illusion de l'ouie; mais, m'étant approché de nouveau, le même bruit se fit entendre" (30).

Dieses wiederholte er daraufhin mehrmals und erhielt immer wieder das gleiche Ergebnis.

"M'attachant alors à analyser le phénomène, je ne tardai pas à reconnaître les pulsations doubles, revenant à des temps réguliers que produisent les contractions du coeur. Etonné, j'hésitais à porter un jugement sur la cause de ces pulsations. Je les comptai pendant quelque temps, et je trouvai qu'elles se renouvelaient de 143 à 148 fois par minute" (31).

Es fehlte deutlich ein Isochronismus zum mütterlichen Puls.

"Il fallut donc bien reconnaître qu'ils étaient produits par les contractions du coeur du foetus. Les conséquences théoriques et pratiques de cette découverte se présentèrent aussitôt a mon esprit" (32).

In den darauf folgenden 14 Tagen führte er diese Untersuchungen noch mehrmals durch und erhielt so Aufschlüsse über Sitz und Ausdehnung der Geräusche. Daraus versuchte

er, die genaue Lage des Kindes im Uterus zu ermitteln. Dabei stellte er vorübergehende Frequenzänderungen fest und entdeckte als neues Phänomen "des pulsations simples avec souffle". Diese waren dem mütterlichen Puls isochron. Nach einer ausführlichen Beschreibung dieses Geräusches kommt er zu dem Ergebnis, daß es seinen Ursprung am Insertionspunkt der Plazenta im Uterus haben müßte (33). Nachdem Frau L. ein kräftiges und gesundes Kind zur Welt gebracht hatte, setzte KERGARADEC seine Untersuchungen an einer größeren Anzahl von schwangeren Frauen fort:

> "Dans la plupart des cas, j'ai retrouvé et les battemens doubles qui dépendent des contractions du coeur du foetus, et les battemens simples qui me paraissent correspondre à l'endroit de l'utérus où le placenta est implanté" (34).

Es folgen nun 7 weitere Beobachtungen, die er aus der Zahl der untersuchten Schwangeren herausgegriffen hat. Bei dem 5. Fall z.B. waren die doppelten Pulsationen zwar deutlich zu hören aber sehr schwach; der Bauchumfang war groß; das Kind kam später schmächtig aber gesund zur Welt. KERGARADEC stellt sich dazu die Frage (34), ob die geringe Wahrnehmbarkeit der Geräusche von der Schwäche des Kindes, seiner Lage im Uterus oder aber von der Menge des Fruchtwassers herrühren könnte. Die 8. Beobachtung wurde zusammen mit LAENNEC durchgeführt, der die beiden Pulsationen ebenfalls hörte und anschließend anderen Ärzten und Studenten demonstrierte. Alle diese Untersuchungen hat KERGARADEC nicht immer unter günstigen Bedingungen durchführen können; bei Frauen, die nicht im Bett lagen, die angezogen waren und in deren Umgebung nicht die nötige Ruhe herrschte; diese Umstände macht er auch für Mißerfolge verantwortlich. Zur Frage, ob die unmittelbare Auskultation oder die mittelbare vorzuziehen sei, meinte er:

"Je les ai distingués avec un avantage presque égal, soit par l'application immédiate de l'oreille sur l'abdomen, soit au moyen du stéthoscope. Peut-être l'auscultation immédiate, en embrassant une plus grande surface, rendrait-elle plus facile la découverte des points où se passent les phénomènes, et parviendrait-on ensuite, par l'application du stéthoscope, à en saisir les nuances avec plus de netteté" (36).

KERGARADEC fügt noch hinzu, daß er verschiedene Praktiker und sogar Personen, die der Sache völlig fern standen, dazu gebracht hat, die Geräusche zu hören; Ärzte, die schon an das Stethoskop gewöhnt waren, hörten sofort etwas. Sein Vortrag endet mit den Worten:

"Il me reste à indiquer les conséquences théoriques et pratiques plus ou moins intéressantes, plus ou moins probables, auxquelles leur découverte pourra nous conduire" (37).

In seiner Schrift fügt KERGARADEC diesem ersten Teil einen zweiten hinzu, in dem er den Wert seiner Entdeckung für die Praxis behandelt. Zuvor betont er jedoch (38), daß er selbst, da er der Geburtshilfe völlig fern stünde, diese neue Untersuchungsmethode nicht in dem Maße vervollkommnen könnte wie es nötig wäre. Er möchte deshalb nur Mutmaßungen äußern und damit die Aufmerksamkeit von Leuten erregen, die hier mehr Ahnung hätten. In 7 Paragraphen werden die einzelnen Fragen erörtert, in denen die Auskultation Nutzen bringen kann.

§ 1: Alle bis dahin bekannten Schwangerschaftszeichen, insbesondere diejenigen, die über das Leben des Kindes etwas aussagen sollen, sind unsicher; auch die kindlichen Bewegungen können verkannt werden und sind nicht zu jedem Zeitpunkt vorhanden. Von allen Zeichen gab es bis jetzt keines, durch das man mit Bestimmtheit aussagen konnte, ob das Kind lebte oder nicht. Erst durch die Kenntnis der fetalen Herztöne erhält man Sicherheit:

"Leur absence ne devra peut-être pas faire prononcer que la grossesse n'existe pas, ni leur suspension que l'enfant a cessé de vivre, puisque cela peut tenir ou à la faiblesse de celui-ci, ou à sa position, ou à des circonstances que des observations ultérieures pourront faire connaître; mais enfin on sera certainement bien fondé à affirmer qu'il y a grossesse, et que l'enfant est plein de vie, toutes les fois que l'on entendra les battemens de son coeur" (39).

Ihr Charakter wäre so eindeutig, daß man sie mit keinem anderen Geräusch verwechseln könnte, ihre praktische Bedeutung offensichtlich:

"On sent déjà combien pourront devenir fréquentes les applications de ce principe à la pratique de la médecine chez les femmes enceintes, à certains cas d'accouchement difficiles, à plus d'une question de médecine légale" (40).

In einer Anmerkung fügt er noch hinzu, daß er davon überzeugt sei, daß man die vaginale Untersuchung durch die geburtshilfliche Auskultation sehr einschränken könne, daß sie in vielen Fällen sogar überflüssig wäre.

§ 2: Dieser Paragraph betrifft besonders die Überwachung des Kindes. Das folgende Zitat zeigt deutlich, daß KERGARADEC neben der Diagnose über Leben und Tod des Foeten schon den Zustand des Kindes und dessen Überwachungsmöglichkeiten im Auge hatte. Das war bei älteren Autoren nicht der Fall:

"Aux variations survenues dans la force et la fréquence des battemens du coeur du foetus, ne sera-t-il pas possible de juger de l'état de santé ou de maladie du foetus? ne pourra-t-on pas apprécier l'influence qu'exercent sur lui les passions, les commotions physiques et morales, les affections pathologiques, observées chez la mère?" (41).

§ 3 handelt von der Diagnose einer Mehrlingsschwangerschaft, § 4 von der genauen Lagebestimmung des Kindes mit Hilfe der beiden Geräuschphänomene. In § 5 ist von der Möglichkeit die Rede, bei einer Sectio die Stelle des Uterus vom

Schnitt zu verschonen, an der die Placenta inseriert, da seiner Meinung nach das heute als Uteringeräusch bekannte "bruit simple avec souffle" an dieser Stelle entsteht und dort am deutlichsten zu hören ist. § 6 behandelt die Diagnosemöglichkeit einer extrauterinen Schwangerschaft. Hört man die kindlichen Herztöne an einer sonst nicht üblichen Stelle des Bauches und ist der Uterus nicht vergrößert, müßte man daran denken. § 7 betrifft noch einmal das Uteringeräusch.

Zusammenfassend beurteilt er die neuen diagnostischen Zeichen folgendermaßen:

> "Quelques-unes d'entre elles me semblent tellement fondées en raison, qu'elles équivalent pour moi à des vérités demontrées. La plupart, au contraire, sont encore de simples conjectures que de nombreuses expériences pourront seules confirmer ou détruire. Elles ne sont ici placées que comme des jalons, destinés à servir de point de ralliement à ceux qui ne croiront pas indigne d'eux de s'engager dans la carrière" (42).

Um das Wissen über diese neuen Zeichen zu vervollkommnen, müßten noch einige Punkte genauer untersucht werden. Es müßte 1.) festgestellt werden, zu welchem Zeitpunkt der Schwangerschaft die beiden Geräusche wahrnehmbar werden, 2.) welche regelmäßigen Schwankungen die Frequenz im Laufe der Schwangerschaft erfährt, im Hinblick auf den Zeitpunkt der Geburt, 3.) ob es während des Tages regelmäßige Schwankungen gibt, 4.) ob es wenigstens manchmal Beziehungen zu Pulsschwankungen der Mutter gibt, 5.) welche Abhängigkeiten bestehen insbesondere zum Schlafen oder Wachen, zum Füllungszustand des Magens, zu den verschiedenen Stimmungen und Gefühlen und Krankheiten der Mutter, 6.) warum die Geräusche manchmal plötzlich verschwinden. Wichtig ist auch der 7. Punkt: "Quels rapports existent entre l'intensité de ces derniers et la force ou la situation du

foetus" (43). Zu 8.) wird von weiteren Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Stelle, an der man die Geräusche hört, zu Uterus und Kind, in 9.) über die Mehrlingsschwangerschaften und 10.) die Festsetzung des Zeitpunktes der Geburt bis zu dem man die Geräusche noch wahrnehmen kann, berichtet. Zum Abschluß seiner Arbeit spricht KERGARADEC noch über eine eigenartige Erscheinung; daß man nämlich im Augenblick, in dem man mit der Untersuchung anfängt, sehr oft gar nichts hört. Man müsse sich erst an die anderweitigen Geräusche, aus dem Bauch der Mutter, aber auch aus der Umgebung stammend, gewöhnen. Der Versuch sofort aufzugeben, wäre falsch; denn nach Auflegen des Ohres könne man die gesuchten Geräusche nach einer Weile plötzlich mit dem Ohr isolieren:

> "L'attention exclusivement dirigée sur les premiers, fera oublier les autres. L'observateur, au bout d'un temps plus ou moins long, finira par les entendre si parfeitement qu'il aura peine à comprendre qu'il ne les ait pas distingués de prime abord" (44).

Alle diese Untersuchungen verlangen aber sehr viel Zeit und Geduld; man müßte eine große Anzahl von Frauen untersuchen und bei jeder von ihnen mehrmals. Er selbst wäre aber anderweitig beschäftigt, so daß er diese Untersuchungen gar nicht so vervollkommnen könnte, wie es notwendig wäre; (45) "Cependant il m'a paru utile de le faire connaître, afin que d'autres en tirassent un meilleur parti." Es folgt dann schon erwähnte Postscriptum, in dem er auf MAYOR eingeht. Darunter steht (46): "Sur le rapport d'une Commission composée de MM. Dubois, Déneux, Désormeaux, Laennec et De Lens, rapporteur, ce Mémoire a reçu l'approbation de l'Académie." Es folgen dann noch einige "Observations Additionelles" von M. DE LENS, am 1. März 1822 hinzugefügt, die KERGARADECS Mitteilungen bestätigen.

Wenn man KERGARADECS Arbeit über die kindlichen Herztöne mit dem vergleicht, was vorher und nachher über dieses Thema geschrieben worden ist, ist es offensichtlich, daß er am meisten Neues gebracht hat. In den Schriften, die auf sein "Mémoire" folgen, werden in erster Linie seine Ergebnisse bestätigt; es kommen nur noch wenige neue Gesichtspunkte hinzu.

In Deutschland erschien zunächst eine Übersetzung der Schrift in FRORIEPS Notizen (47), danach schon im Juli 1822 die deutsche Übersetzung (48).

2. Erste Versuche der geburtshilflichen Auskultation nach Kergaradec.

Daß KERGARADECS Arbeit in Deutschland so schnell bekannt wurde, ist HEYFELDER zuzuschreiben, der sich gerade in Paris aufhielt und in den "Allgemeinen medizinischen Annalen" ausführlich über die neue Entdeckung berichtete (49). Er brachte eine Zusammenfassung des "Mémoire"; eigene Erfahrungen oder eine Stellungnahme gab er jedoch nicht. Lediglich am Ende seines Referates meinte er:

> "Was jene vom Vf. in einer Anmerkung ausgesprochene Hoffnung betrifft, dass durch die Auscultation die für das weibliche Geschlecht unangenehme Exploration würde verdrängt werden, so möchte sie wohl etwas übereilt seyn, da man vermöge der Auscultation höchstens das Vorhandenseyn der Schwangerschaft bestimmen kann, aber nicht durch dieselbe in den Stand gesetzt ist, die Periode der Schwangerschaft oder der Geburt, und die Lage des Kindes anzugeben" (50).

In einer Anmerkung meint er noch, daß der Vorschlag von DE LENS, die "battements simples avec souffle" als "battements placentaires" zu bezeichnen, etwas zu voreilig sei, da ihr Ursprung von der Placenta noch problematisch wäre.

Schon sehr bald wurden in Frankreich und Deutschland KERGARADECS Vorschläge einer systematischen Untersuchung durch Geburtshelfer unterzogen. Unter den zahlreichen Ärzten, die KERGARADEC in der Mehrzahl bestätigen, gab es zwei, die schon im Jahre 1822 ihre Einwände erhoben, v. SIEBOLD und DUGÈS.

DUGÈS (51) spricht zunächst davon, wie wichtig es wäre, in der Frage, ob ein Kind im Mutterleib lebe oder tot sei, Klarheit zu erhalten, denn davon hinge das weitere Vorgehen in der Praxis ab. Aber gerade in einer so wichtigen Sache

könne man nichts übernehmen, bevor man es nicht einer genauen Nachprüfung unterzogen hätte. Nach einer kurzen Übersicht über KERGARADECS Arbeit und bevor er von eigenen Untersuchungen spricht, meint er:

> "Je me suis demandé d'abord si le coeur du foetus pouvait produire des battemens appréciables à l'ouie; si ces battemens pouvaient se transmettre distinctement à travers l'eau de l'amnios, l'utérus et les parois abdominales; si ces battemens pouvaient être plus appréciables que ceux des vaisseaux de la mère, et enfin si ces battemens pouvaient servir à déterminer la position du foetus" (52).

Er kommt zu dem Ergebnis, daß diese Fragen aus theoretischen Gründen verneint werden müssen, und zwar aus folgenden: 1.) Das fetale Herz ist im Unterschied zu dem des Erwachsenen nicht von Luft, sondern von kompakten Eingeweiden umgeben, ohne "sonorité". 2.) Wenn man trotz dieser ungünstigen Umstände die Herztöne hören könnte, müßte man gleichzeitig die Geräusche aus der Aorta, den Iliacalgefäßen, den Uteringefäßen und den Bauchwandgefäßen mit noch größerer Wahrscheinlichkeit hören:

> "Or, comment reconnaître les pulsations de ce dernier (des fetalen Herzens!) au milieu d'une pareille confusion? L'oreille exercée d'un chef d'orchestre n'y pourrait assurément parvenir" (53).

3.) Das gleiche gilt auch für das Placentargeräusch.
4.) Wenn das Geräusch durch das Fruchtwasser auch geleitet würde, müßte es sich nach allen Richtungen hin ausbreiten; so könnte man niemals die Lage des Kindes bestimmen. Diese Begründungen, so meint DUGES, fallen also für KERGARADEC ungünstig aus. Dennoch habe er sich nicht geäußert, bevor er durch eigene Untersuchungen zu einer Entscheidung gekommen sei. Er beschreibt seine, wie er meint, gründlichen und zahlreichen Versuche, mit dem Stethoskop die kindlichen Herztöne oder das einfache Geräusch zu hören. Nicht in einem einzigen Fall sei es ihm gelungen:

"Sur la première femme, je n'entendis absolument rien; Sur la deuxième, quelques bruits occasionés par le frottement du stéthoscope sur les vêtemens de la femme; Sur la troisième, rien absolument; Sur la quatrième, rien non plus; Et sur la cinquième pas davantage" (54).

Er bedauert, daß sich so schöne Hoffnungen nicht bestätigt hätten und möchte sich in dieser Frage gern selbst getäuscht haben; aber bevor man ihn nicht dazu gebracht hätte, die Töne zu hören, könnte er KERGARADEC nicht zustimmen.
Im folgenden Monat, am 7. Juli 1822, antwortete KERGARADEC in der "Revue Médicale" auf die Ausführungen von DUGES (55). Dabei glaubte er, auf die theoretischen Erörterungen nicht eingehen zu müssen: "Que pourraient les argumens, même les plus solides, contre des faits positifs et bien constatés?"(56) Den Mißerfolg von DUGES führte er auf mangelnde Übung zurück. Dieser hatte zwar gesagt, daß auch BAUDELOCQUE die Herztöne nicht hatte hören können. KERGARADEC nennt demgegenüber jetzt die lange Reihe der Namen derer, die ihm seine Entdeckung schon positiv bestätigt haben: "La réalité des nouveaux signes de grossesse est donc certaine aujourd'hui, et M. Dugès n'est pas fondé à contester un fait placé désormais au-dessus de toute atteinte" (57). Später soll DUGES seine Ansicht allerdings modifiziert haben (58).

Die gleiche ablehnende Haltung KERGARADEC gegenüber hat der deutsche Geburtshelfer v. SIEBOLD eingenommen, dessen Stellungnahme hier nach AHLFELD (59) mitgeteilt werden soll. SIEBOLD soll bald nach Bekanntwerden der KERGARADECSCHEN Schrift einige Versuche mit dem Stethoskop unternommen und daraufhin seinen Schülern mündlich erklärt haben, daß die Geburtshelfer doch über das Hören nicht die Vervollkommnung ihres Tastsinnes vergessen sollten. Dieser könne, richtig angewandt, mehr

leisten als die so leicht täuschende Auskultation, aber es würde ihn freuen, wenn die Auskultation in den Händen deutscher Geburtshelfer vielleicht zu etwas Gutem führen würde.

In den folgenden zwei Jahrzehnten sind die Beobachtungen und Veröffentlichungen über die geburtshilfliche Auskultation sehr zahlreich. Noch im Jahre 1847 erschien die umfangreiche Schrift DEPAULS (60); sie ist dann auch die letzte uns bekannte Monographie über dieses Thema für längere Zeit.

Im Jahre 1823 erschien in Deutschland die Schrift Adam ULSAMERS über die Auskultation bei Schwangeren (61). ULSAMER hatte 1820 nach Beendigung seines Studiums in Erlangen promoviert, war 1822 Repetitor an der Hebammenschule und Assistent an der königlichen Entbindungsanstalt in Würzburg. 1830 folgte er einem Ruf als Professor der Geburtshilfe und Director des Gebärhauses nach Landshut. Seine Schrift gliedert sich in vier Abschnitte. Im ersten Abschnitt: "Über das Geschichtliche der Auscultation bei Schwangeren, und ihre Thatsachen" berichtet er von KERGARADEC und nimmt dazu Stellung. Trotz der Bereicherung für den Geburtshelfer durch diese Entdeckung, die er zwar anerkennt, sagt er:

> "So belehrt uns doch die Erfahrung zu gut, daß derlei exotische Produkte an dem Probierstein der deutschen Cultur ihren äusseren Anstrich von Aechtheit schon öfter verloren, und nur noch einen matten Schein ihres früheren Glanzes zurückgelassen haben. Je bedeutender daher der Einfluß ist, den eine neue Entdeckung oder Erfindung auf die Wissenschaft und auf die Kunst erringen könnte, um so strenger muß die Prüfung seyn, der wir eine jede solche neue Erscheinung unterwerfen müssen, und es ist die Pflicht eines jeden Sachverständigen, hierüber jede Gelegenheit zu benutzen, und seine Kräfte zu versuchen" (62).

Interessant ist auch die Beschreibung der ersten Auskultationsversuche ULSAMERS in Anwesenheit seines Lehrers d'OUTREPONT. Dieser hatte nach Erscheinen der KERGARADECSCHEN Schrift angeordnet, die Sache in Würzburg nachzuprüfen. Im II. Abschnitt: "Einige Beobachtungen in der Entbindungs-Anstalt zu Würzburg angestellt", spricht er zuerst von Beobachtungen, die zu sammen mit d'OUTREPONT angestellt hat und die alle erfolglos blieben:

> "Darauf wurde diese Person auf ein von jeder Seite zugängiges Bett gebracht, die nöthigen Theile von jeder Bedeckung frei gemacht, und da wir durch die vorausgegangene äusserliche und innerliche Untersuchung des Kindes schon hinlänglich instruirt waren, stellte Herr Medicinalrath d'Outrepont zuerst die immediate Auscultation in allen Gegenden des Unterleibes mit besonderer Rücksicht auf die untere linke und obere rechte Bauchgegend an, wir anderen aber waren in gespannter Erwartung über die Dinge, die da kommen sollten. Die Resultate seines Forschens lagen in dem Ausspruche: daß er nichts deutliches vernehmen könne. Er ergriff darauf das Stethoskop, durchsuchte ebenfalls alle Gegenden des Unterleibs, und das Resultat war auch hier negativ. Er übergab das Geschäft der Forschung einem der gegenwärtigen Zeugen, dieser wich, mit der größten Unzufriedenheit über seine Taubheit (die er freilich in diesem Augenblicke erst gewahr wurde), wieder einem anderen, und so kam nun endlich die Reihe auch an mich. Ich muß gestehen, daß ich nie mit mehr Ernst und gespannter Erwartung zu einer Untersuchung schritt, als gerade zu dieser, allein ich mußte mich bald dem Urtheile des Herrn Med. Raths d'Outrepont anschließen, und offen bekennen, daß man zwar hie und da ein undeutliches Geräusch vernahm; als es aber darauf ankam, demselben nachzuspüren, war alles wieder verschwunden und wir waren einstimmig geneigt, das was wir etwa vernommen hatten, für die Pulsation unserer eigenen Kopfarterien zu halten" (63).

Als fünf Beobachtungen erfolglos verlaufen waren, stellten sie die Versuche ein, ohne jedoch die Sache abzuurteilen. ULSAMER nahm allein nach einiger Zeit die Untersuchungen wieder auf, denn er traute noch immer den Angaben von LAENNEC, KERGARADEC und DE LENS. Unter sorgfältiger

Beachtung günstiger Umstände stellte er sowohl die immediate als auch die mediate Auskultation an. Es handelte sich zufällig um die gleiche Person wie bei dem ersten erfolglosen Versuch, bei der er jetzt zum ersten Mal das einfache "sumsende" Geräusch hörte. Erst bei der nächsten Patientin gelang es ihm aber, auch die fetalen Herztöne zu hören:

> "Ich erstreckte darauf meine Forschung auf die linke untere Bauchgegend, um hier die von Kergaradec angegebene doppelte Pulsation aufzusuchen, und war auf eine überraschende Weise so glücklich, zwischen dem Nabel und der spina ant. sup. ossis ilii derselben zu begegnen. Sie ist so charakteristisch, daß es gar nicht möglich ist, wenn man sie einmal deutlich vernommen hat, sie mit irgend einem anderen im Unterleibe möglichen Geräusch zu verwechseln" (64).

Insgesamt beschreibt er 13 Beobachtungen und faßt dann die Resultate noch einmal zusammen. Dazu gehört auch ein Punkt, in dem er angibt, schließlich gehört zu haben, wenn der Leib nicht ganz entblößt, sondern mit einer Leinendecke bedeckt war. Diese wurde später vervielfacht, so daß er sich schließlich dahin brachte, keine Frau mehr im Liegen, sondern im Stehen und im bekleideten Zustand auskultieren zu können, was er als die "anständigste Weise" bezeichnet. Der III. Abschnitt trägt den Titel: "Ueber die Bedeutung der durch das Gehör an der schwangern Gebärmutter wahrnehmbaren Erscheinungen". Die einfache Pulsation hält er "für das Product der gesteigerten Gefäßthätigkeit in dem Parenchyma des Uterus an der Stelle, wo innerlich die Placenta sich adhärirt" (65). Die doppelte Pulsation könne man nur bei schwangeren Frauen finden und nur an der Stelle, wo sich die Brust des Kindes befinde; sie habe keine Beziehung zur Mutter. Es sei die einleuchtendste Erklärung, daß sie vom kindlichen Herzen herstamme, was auch bewiesen wäre durch die gleiche Herzfrequenz beim Neugeborenen: "Ich erkläre daher die bei Schwangern in den meisten Fällen in der regio iliaca sinistra wahrnehm-

bare doppelte Pulsation für den Herzschlag der Frucht" (66). Es folgt der IV. Abschnitt: "Ueber die Vortheile, die aus den durch das Gehör an der schwangern Gebärmutter zu machenden Wahrnehmungen für die Heilkunde im Allgemeinen und besonders für die Geburtshülfe hervorgehen können". Die große Bedeutung der geburtshilflichen Auskultation, meint ULSAMER, wie schon KERGARADEC selbst, liege in der Möglichkeit, Leben und Tod des Kindes zu unterscheiden und eine Schwangerschaftsdiagnose überhaupt zu treffen. Er rühmt noch einmal die Vorteile in der Durchführung dieser Untersuchungsmethode:

> "Hiezu kömmt nun noch, was ganz besonders einer Erwähnung verdient, die so leichte, ungenirte, nicht im mindesten anstössige, durchaus keine Vorbereitungen und Hülfsmittel nöthig machende, zu jeder Stunde, an jedem Orte, wenn er nur etwas Ruhe gewährt, mögliche Ausführung der neuen Untersuchungsmethode; - und dieses Alles zusammengenommen beurkundet laut ihren Werth für die Diagnose der Schwangerschaft, und für die Ausmittlung des Lebens so wie der Lage der Frucht" (67).

Außerdem ist er der gleichen Meinung wie KERGARADEC, daß man mit Hilfe der Auskultation die vaginale Exploration weitgehend einschränken könne. Die wichtigen Punkte, die er nennt, sind: 1.) Sicherheit über Leben und Tod des Kindes und Schwangerschaftsdiagnose, 2.) Zwillingsdiagnose, 3.) Lagebestimmung der Frucht, 4.) bei der Sectio hält er die Kenntnis über den Zustand des Kindes für entscheidender als das von KERGARADEC angegebene Zeichen über die Insertionsstelle der Placenta, 5.) das Gleiche gilt für die Perforation. 6.) Über KERGARADECS Vorschlag, aus der Intensität der Schläge auf den Gesundheitszustand des Kindes zu schließen, fehlen ihm die Erfahrungen. 7.) Durch die einfache Pulsation sei die Diagnose der Placenta praevia möglich.

ULSAMERS Schrift war das Ergebnis der ersten systematischen Nachprüfung KERGARADECS in Deutschland. An der gleichen Klinik hat C.J. HAUS dann die Untersuchungen weitergeführt. Noch im Jahre 1823 erschien seine Monographie über geburtshilfliche Auskultation. Diese Schrift ist d'OUTREPONT gewidmet und war mit seiner und ULSAMERS Unterstützung entstanden (68). HAUS hatte die Möglichkeit ausgenutzt, Frauen schon während der Schwangerschaft, dann aber auch im Verlauf der ganzen Geburt zu untersuchen und die gefundenen Werte zu vergleichen:

> "Was jedoch den Werth meiner gemachten Untersuchungen am meisten erhöht, ist der Umstand, daß ich meistens während des ganzen Verlaufes der Geburt zugegen war, und selbst einigemalen bey widernatürlichen Geburten, welche künstlich beendigt werden mußten, die Auscultation zu Hülfe nehmen konnte, wo uns alle übrige diagnostische Merkmale des Lebens der Frucht verließen" (69).

Er auskultierte in der Zeit von November 1822 bis Februar 1823 42 Frauen; davon teilt er hier nur 13 Beobachtungen mit, weil bei den anderen keine besonderen Befunde erhoben worden waren. Diese 13 Beobachtungen bilden den ersten Teil seiner Arbeit; im zweiten Teil zieht er daraus Schlußfolgerungen. Auch ihm ging es bei seiner ersten Auskultation ähnlich wie seinen Vorgängern. Ungefähr 10 Minuten lang hörte er gar nichts als das Sausen seines eigenen Ohres und Darmgeräusche:

> " Endlich erschien mir ein dumpfer schneller Doppelschlag, den zu behalten ich der übrigen Geräusche wegen anfangs große Mühe hatte; nach nicht gar langer Zeit wurde er mir so vernehmlich, daß ich mich wundern mußte, ihn nicht gleich im ersten Augenblick gefunden zu haben. Meine Freude, so wie mein Erstaunen waren ohne Grenzen" (70).

Nach einiger Übung gelang es ihm, die Herztöne zu zählen; trotz wechselnder Frequenz zählte er immer zwischen 140-150 Schläge in der Minute. Bei allen seinen Beobachtungen gelang es ihm nicht ein einziges Mal, mit dem Stethoskop

etwas zu hören. Er bediente sich ausschließlich der unmittelbaren Auskultation. - Durch seine sub partu-Untersuchungen kam er zu dem Ergebnis, daß die fetalen Herztöne mit Entwicklung des Kopfes verschwanden, das einfache Geräusch aber bis zur Geburt des Rumpfes zu hören war.
Bei der zwölften Beobachtung trat eine Geburtsverzögerung ein, die wahrscheinlich durch das schräg verengte Becken bedingt war; da die Frau angab, keine Bewegungen mehr zu fühlen, wurde an die Durchführung einer Perforation gedacht. Allein die Tatsache, daß HAUS nach wie vor fetale Herztöne hören konnte, bestimmte d'OUTREPONT trotz des Zweifelns aller Anwesenden, die Geburt mit der Zange zu beenden. Diese Operation hätte man früher wegen der Ungewißheit über das kindliche Leben und der großen Gefahr für die Mutter nicht durchgeführt. HAUS berichtet über diesen Fall:

> "... schon sah ich mit bangem Herzen die Auscultation auf dem Punkte, allen ihren Werth und Gültigkeit zu verlieren, als endlich die Geburt mit unglaublicher Anstrengung vollendet wurde. Das Kind - lebte" (71).

Zwar starb das Kind bald darauf, doch er fügt noch hinzu:

> "Genug, das Kind ward lebend geboren, und die Auscultation trug den Sieg davon" (72).

In dem Abschnitt über die "Technischen Verfahren der Auskultation" gibt er besonders dem Anfänger Hinweise, wie er die Untersuchungen durchzuführen habe. Man müßte es dazu bringen, auch über normaler Kleidung und an der stehenden Frau auskultieren zu können. Das letzte Kapitel in dieser Schrift erörtert die Frage, welchen praktischen Nutzen die Auskultation habe (73). Die einfache Pulsation hätte so lange keinen Nutzen, als man nichts über ihren genauen Ursprung wüßte. Die doppelte Pulsation gibt 1.) in manchen zweifelhaften Fällen über die Schwangerschaft Gewißheit, 2.) erhält man über das Leben des Kindes Aufschluß und 3.) wird dadurch in einigen Fällen die innere Untersuchung

entbehrlich. Diese Feststellungen bringen also nichts Neues. HAUS schließt mit Worten allgemeiner Anerkennung für das Verfahren:

> "Wie erfreulich muß jedem Arzte die Auffindung dieses Mittels seyn, welches dem gröbsten Mangel der Geburtshülfe so leicht und sicher abhilft, und dieselbe nun auf eine weit höhere Stufe der Vollkommenheit bringt" (74).

So wie in Würzburg ULSAMER und HAUS überprüfte 1823 LAU in Berlin zusammen mit seinem Lehrer KLUGE die Angaben von KERGARADEC. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen veröffentlichte er in der lateinisch geschriebenen Dissertation (75). Darin erkennt er die Bedeutung der Auskultation für die Geburtshilfe in folgenden Punkten an: Zum Nachweis der Herztöne als Schwangerschaftszeichen, zur Erkennung von Mehrlingsschwangerschaften und Extrauteringraviditäten sowie zur Diagnose der Lage und des Lebens oder Todes des Kindes. Es handelt sich durchweg um die gleichen Gesichtspunkte, die schon in den Arbeiten von KERGARADEC selbst oder bei ULSAMER und HAUS Erwähnung fanden, weshalb hier nicht näher auf diese Arbeit eingegangen werden muß.

In welcher Weise die geburtshilfliche Auskultation in den um diese Zeit erscheinenden Lehr- und Handbüchern berücksichtigt wurde, sei am Beispiel der Schriften von FEGHELM 1823 (77), FRORIEP 1827 (78) und HUSSIAN 1827 (79) kurz belegt.
Während die ersten beiden die Bedeutung dieser neuen Untersuchungsmethode für die Praxis anerkennen, ist die Stellungnahme HUSSIANS, der von 1801 bis 1869 lebte, ein Schüler L.J. BOERS war und eine Lehrkanzel für Geburtshilfe in Wien innehatte, wirklich erstaunlich. In seinem Handbuch der Geburtshilfe schreibt er über die bereits 1823 bekannt

gewordene Auskultation:

> "Ob die Entdeckung J. U. Lejumeau de Kergaradec's ... in Zukunft eine günstigere Aussicht für die frühere Bestimmung der Schwangerschaft zu eröffen Hoffnung gebe, läßt der Verfasser, aus Mangel an Erfahrung und Versuchen dieser Art, dahin gestellt seyn, erlaubt sich jedoch für seine Person, aus triftigen Gründen, daran zu zweifeln. Nach Kergaradec soll man am mütterlichen Bauche sowohl einfache als auch doppelte Pulsationen zu unterscheiden im Stande seyn, wovon erstere den Arterien des Mutterkuchens, letztere aber dem Herzschlage des Kindes angehören sollen (?) Zwey Gewährsmänner haben sich bisher an Kergaradec angeschlossen, nämlich Prof. Ritgen und vor diesem Dr. Ulsamer" (79).

Dort, wo er über die gewissen Kennzeichen des Lebens des Fötus während der Geburt spricht, nennt er: a) fühlbare Bewegungen, b) "bemerkbare Pulsation einer Schlagader, z.B. am Nabelstrange, welches Zeichen allerdings das sicherste wäre, wenn dessen Wahrnehmung durch die gewöhnliche Lage des Kindes nicht meistentheils unmöglich gemacht würde." c) Bei fühlbarer Hand Bewegungen der Finger. Die Möglichkeit, an dieser Stelle auch den Herzschlag des Foeten zu nennen, zieht HUSSIAN also nicht in Erwägung (80).

3. Weitere Untersuchungen über die kindlichen Herztöne bis 1850.

a) Überwachung des Kindes.

Zu den wenigen wirklich umfangreichen Schriften über die Auskultation der kindlichen Herztöne in der nun folgenden Zeit gehört das 1833 erschienene Buch von Anton Friedrich HOHL über die geburtshilfliche Exploration, dessen erster Teil über das "Hören" mehr als 300 Seiten einnimmt (81). HOHL hatte Untersuchungen an mehr als 200 Schwangeren durchgeführt, die sich über fünf Jahre erstreckten. Es fällt die große Genauigkeit auf, mit der er alle schon bekannten Tatsachen untersucht und aus seinen eigenen umfangreichen Beobachtungen Schlüsse zieht. Daneben erörtert er auch neue Gesichtspunkte, z.B. Einflüsse verschiedener Art auf die kindliche Herzfrequenz. Voran geht eine geschichtliche Übersicht mit anschließender Zusammenfassung der bei den anderen Autoren aufgetauchten Fragen. In der zweiten Abteilung spricht HOHL von seinen eigenen Untersuchungen. Dieser Teil gliedert sich in 5 Kapitel: 1. Die Anwendung der Auskultation, 2. "Resultate der Auskultation bey nicht schwangeren, gesunden Frauen, Wöchnerinnen, und bey einigen krankhaften Zuständen in der Bauchhöhle", 3. Auskultation an Schwangeren, 4. Bestimmung der Pulsationen und 5. Ergebnisse der Auskultation für die praktische Geburtshilfe. - Im 3. Kapitel spricht HOHL über die beiden Pulsationen, ihren Klangcharakter und ihre Ausdehnung. Was KERGARADEC vergeblich suchte und dann als unmöglich verwarf, nämlich die Fluktuationen des Fruchtwassers bei Bewegungen zu hören, ist ihm gelungen. Er beschreibt dieses Geräusch als ein kurzes, schnell verhallendes Fauchen (82). Der dicrotierende Puls habe eine zwischen 108 und 175 schwankende Frequenz, die sich bei jeder Bewegung des

Kindes erhöhe, aber sofort wieder zur Norm zurückgehe. Sie ist, sogar bei derselben Schwangeren, in Hinsicht auf Schnelligkeit, Stärke und Schwäche unterschiedlich. HOHL hat verschiedene Faktoren systematisch untersucht, die vielleicht einen Einfluß auf die Frequenz der Pulsationen haben könnten: Körperstellung der Mutter, deren Schlaf- oder Wachzustand, Einnahme von Wein oder Branntwein, ihre Krankheiten. In allen diesen Fällen fand er keine Veränderungen der kindlichen Herztöne. Bei Unterdrückung der Respiration durch die Mutter soll der dicrotierende Puls dagegen an Stärke verloren haben. Eine weitere Abhängigkeit fand HOHL von der Temperatur der Mutter. Um das zu beweisen, hat er Tabellen mit zahlreichen Messungen abgedruckt (83). Bei den Untersuchungen während der Geburt fand er keine Abhängigkeit der Frequenz von der Wehe. Alle Frequenzänderungen zu dieser Zeit führte er auf die Bewegungen des Kindes zurück. Er meint, diese könnten nur kurz vor und in den ersten Perioden der Geburt stattfinden, weil später der Kopf fest sei. Im 4. Kapitel versucht HOHL, in 16 Punkten den Beweis zu erbringen, daß der dicrotierende Puls mit dem Herzschlag des Kindes identisch sei. Er glaubt, daß eine vorübergehende Abnahme der Frequenz in vielen Fällen dem "schlafenden Fötus" angehören müsse. Im wachen Zustand und während er sich bewegt, kommt es zu einer Frequenzsteigerung. Am Neugeborenen hat er dazu Vergleichsbeobachtungen durchgeführt. Der Dauerzustand wäre Ruhe und Schlafen, nur kurzes Wachsein mit Bewegungen läge jeweils dazwischen. Außerdem fand sich auch eine Abhängigkeit der Frequenz von der Tageszeit; morgens wäre sie höher als nachts. Interessant ist auch eine Beobachtung, die er in diesem Zusammenhang beschreibt und die Schlußfolgerung, die er daraus zieht (84): Bei Vorfall eines Fußes nahm er einen Strohhalm und kitzelte

die Fußsohle des Kindes, wobei auch nach mehrmaliger Wiederholung die gleiche Reaktion erfolgte, nämlich, daß der Fuß angezogen wurde; gleichzeitige Auskultation ergab eine Frequenzerhöhung.

> "... so fragt es sich, ob nicht dieser Versuch besondere Aufmerksamkeit verdient, indem man vielleicht durch dieses Kitzeln an den Fußsolen (!) des Kindes das Leben desselben hinhalten, vielleicht in vielen Fällen retten könnte, wenn bey Fußgeburten dasselbe in Gefahr kommt."

Im 5. Kapitel werden die einzelnen Anwendungsmöglichkeiten der geburtshilflichen Auskultation erörtert, die uns schon von anderen Autoren her bekannt sind (Diagnose der Schwangerschaft, bei Mehrlingsschwangerschaften, Extrauteringraviditäten, Lagebestimmung und Diagnose über Leben und Tod des Kindes). Man könne mit Hilfe der Auskultation nicht nur feststellen, ob das Kind lebe oder tot sei, sondern HOHL gibt auch Hinweise darauf, wann es schwach und krank sei, nämlich wenn der Herzschlag weniger dicrotierend ist und der Nachschlag kaum bemerkt wird, wenn er schwach ist "oder intermittierend, ungleich oder zitternd, zu häufig oder zu schnell", wenn der Herzschlag während der Wehe ganz schwindet und danach erst verspätet einsetzt (85). Obwohl HOHL hier schon Regeln über den Zustand des Kindes aufstellt, kommt er nicht darauf, die Frequenz auszuzählen und genaue Grenzwerte für das therapeutische Vorgehen zu geben, wie man es später tut.

Das im Jahr 1837 erschienene Buch des Holländers Petrus Johannes BLOM (86) unterscheidet sich in Aufbau (Geschichte, Beobachtungen und Schlußfolgerungen) und Inhalt nicht von den früheren Schriften. Interessant ist, daß auch er auf die "Krankheiten der Frucht" (87) hinweist, allerdings ohne eigene Erfahrungen bringen zu können; er meint, daß man darüber noch sehr wenig wisse und sagt:

" ... und sollten wir nun, die wir so viele Krankheits-Symptome vom Pulse ableiten, hier nicht ganz besonders die Hoffnung nähren, daß die Auscultation bei immer größerer fortgesetzter Uebung, mit der Zeit mehr Licht zum Erkennen der einen oder andern Krankheit des foetus darbieten werde. Einige haben schon den schwächlichen Zustand der Frucht durch die Auscultation zu entdecken gewußt, und die Erfahrung nach der Geburt hat dies bestätigt."

Hermann Franz NAEGELE hat in der Zeit von 1833 bis 1838 ungefähr 1300 Geburten auskultatorisch überwacht (88). Er ist der Meinung, daß die Auskultation, nachdem sie jetzt seit 15 Jahren bekannt sei, noch zu wenig Anwendung in der geburtshilflichen Praxis finde. Der erste Abschnitt behandelt die einzelnen Geräusche, wobei er unter den vom Kind stammenden A: die Herztöne, B: durch Bewegungen hervorgerufene Geräusche und C: das inzwischen schon entdeckte Nabelschnurgeräusch nennt. Der zweite Abschnitt enthält die Folgerungen des Verfassers. Im Zusammenhang mit der Frage nach Leben und Tod des Kindes unter der Geburt und deren Diagnose, sowie der anzuwendenden Maßnahmen, kommt er auf die bis dahin noch nicht erörterte Frage (89), ob es möglich sei, bei einer verzögerten Geburt oder bei Vorliegen von Regelwidrigkeiten zu entscheiden, wann operativ eingegriffen werden muß:

" ... ob es an der Zeit sei, die Geburt künstlich zu beschleunigen, oder ob dieselbe der Tätigkeit der Natur noch länger ohne Schaden für das Kind überlassen werden könne? Daran knüpft sich aber nothwendig die Frage: sind wir denn mittelst des Hörrohrs wirklich im Stande, zu entscheiden, ob die Gesundheit der Frucht noch ungeschwächt ist, oder ob dieselbe nicht bereits zu leiden begonnen hat; haben wir gegründete Hoffnung, wenn ungünstige Veränderungen im Herzschlage der Frucht schon eingetreten sind, das gefährliche (!) Leben derselben durch die Operation noch zu retten?" (89).

Später meint er (90), man müsse, um ein Langsamerwerden der Töne und somit eine Gefahr beurteilen zu können, die Herzfrequenz schon seit dem Anfang der Geburt überwacht

haben, sub partu könne durch das Hörrohr die Gefährdung des Kindes erkannt werden. Daß durch vorsichtiges Eingreifen das schon bedrohte Leben des Kindes dann noch zu retten ist, zeigt er an einigen Fällen. Genaue Angaben, wie die Herztöne beschaffen sein müssen, damit ein Kind als gefährdet anzusehen ist, bringt NAEGELE nicht.

Im gleichen Jahre veröffentlichte Franz Mathaeus Stanislaus Valentin v. HOEFFT seine "Beobachtungen über Auscultation der Schwangeren" (91) aus der Kaiserlichen Gebäranstalt in St. Petersburg. Bei der Beschreibung der einzelnen wahrnehmbaren Phänomene nennt er zur Beurteilung der kindlichen Herztöne: Intensität, Qualität, Frequenz, Ortsverschiedenheit, je nach Geburtsstadien und je nach Vermischung mit anderen Geräuschen. Er stellt fest, daß die Pulsationen bis zur Hälfte der Schwangerschaft sehr schwach und zart sind und erst mit Fortschreiten der Zeit an Fülle und Kraft zunehmen. Den Foetalpuls beschreibt er als "klopfend, schnarrend oder sägeartig (bruit de râpe), oder selbst nur sausenartig ..." (92). Die letzte Eigenschaft finde man entweder in der 3. oder 4. Geburtsperiode während der Wehen oder außerhalb der Wehen bei nahender Asphyxie. Die Pulsation sei entweder ein- oder doppelschlägig. Die gewöhnliche Frequenz gibt er mit 120-150 an, selten betrage sie über 160 und unter 120 Schläge in der Minute; in den letzten Monaten der Schwangerschaft sei sie geringer als zu Beginn; auch stellte er eine Abnahme um ungefähr 1/3 vor und nach den Wehen fest. Seine Feststellungen bezogen sich auf Untersuchungen bei mehr als 200 Schwangeren. An- oder Abwesenheit der Herztöne sind für ihn Zeichen des Lebens oder des Todes. Bei den Anomalien des Gesundheitszustandes des Kindes unterscheidet er die Asphyxie von anderen Krankheiten (93):

"Wenn indessen die Fötalpulsation im Verlaufe der Geburt nach Abfluß der Fruchtwasser, besonders in der 3ten und 4ten Geburtsperiode, während der Wehenpause schwach und langsam erscheint, an Pulsationskraft verliert und zur frühern Frequenz nicht zurückkehrt, so ist der Fötus bestimmt von einer Asphyxie bedroht, ...".

In diesen Fällen fand er das geborene Kind tatsächlich asphyktisch. Neben der Asphyxie noch andere Erkrankungen des Kindes durch die Auskultation erkennen zu können, hält v. HOEFFT für unmöglich. In diesem Zusammenhang spricht er über den "bruit de râpe" (94), aus dem andere Autoren ein organisches Herzleiden voraussagen wollten. Dieses Geräusch hält er dagegen nur für die "Nuance" des Uteringeräusches, keineswegs aber zur Herzkontraktion des Kindes gehörend.

Ebenfalls 1838 erschien eine Veröffentlichung über die Auskultation bei Schwangeren von Theodor HELM, zuerst in deutscher Sprache, 1840 in seiner eigenen Übersetzung auf Französisch (95). Es enthält die Ergebnisse von Untersuchungen an etwa 1000 Schwangeren. Die Arbeit gliedert sich in zwei Teile, der erste behandelt den Fötalpuls, der zweite das Placentalgeräusch, worauf hier nicht eingegangen werden soll. Damit die Herztöne wahrgenommen werden können, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein: die Schläge müssen schon kräftig genug sein; die flüssigen Medien, die das Herz vom Hörrohr trennen, dürfen nicht mehr groß sein. HELM zeigt an Hand einiger Fälle, daß die Auskultation das sicherste Zeichen der Gegenwart und des Lebens eines Kindes im Uterus ist. Sofern über das Bestehen der Schwangerschaft kein Zweifel herrscht, gibt sie Gewßheit über Leben und Tod des Kindes. Hierbei vertritt er die gleiche Ansicht wie die meisten vor ihm, daß man nämlich bei Abwesenheit der Herztöne nicht ohne weiteres auf den Tod des Kindes

schließen könne, aber bei sorgfältiger Untersuchung das Vorhandensein eines lebenden Kindes unwahrscheinlich sei. Über den Gesundheitszustand des Kindes, besonders im Hinblick auf durchzuführende Operationen, gibt HELM keine genauen Angaben. Die Mehrzahl der Kinder bei engem Becken kam, wie er schreibt, tot zur Welt; auskultierte man im Verlauf einer solchen Geburt, wenn das Kind noch lebt, "... so bemerkt man, daß entsprechend den Erschwernissen der Geburt der Herzschlag des Kindes langsamer und schwächer wird, und zuletzt erlischt."

> "Hat man daher bey irgend einem Falle zu Anfange der Geburt einen kräftigen Herzschlag vernommen, und dieser verändert sich im Verlaufe der Geburt auf die oben angegebene Weise, so hat man volle Gewißheit, daß das Leben des Kindes bereits in großer Gefahr schwebt, so wie daß es bald gänzlich erloschen seyn wird, folgt nicht ein baldiges Ende der Geburt" (96).

Die 1840 erschienene Geburtslehre von Hermann Friedrich KILIAN (97) bringt keine neuen Gesichtspunkte zu der Frage einer Überwachung des Kindes mit Hilfe der Auskultation seiner Herztöne. Er stellt fest, daß die gewöhnliche Frequenz von 120-140 durch rasche Kindesbewegungen bis zur Unzählbarkeit vermehrt werden, aber bei anderen Anlässen auch auf 90 und 80 absinken, dabei in Frequenz und Intensität variieren kann (98). In einer Anmerkung hierzu schreibt KILIAN auf der folgenden Seite jedoch, daß die normale Geburt die Herzschläge des Kindes kaum verändere. Während der Wehe und während eines starken "dolor ad partum" würden die Herztöne zuweilen so sehr an Stärke abnehmen, daß sie kaum noch erkannt werden können. Die größten Veränderungen kämen durch schwere und langwierige Geburten zustande. Die meiste Aussagekraft hätten positive Zeichen; Schlüsse aus nicht vorhandenen Geräuschen könne man mit Sicherheit nur in dem Falle ziehen, daß schon deutlich gehörte Herztöne allmählich schwächer werden und ganz

verschwinden, was große Bedeutung hätte (99).

Als letzten deutschen Geburtshelfer wollen wir hier Friedrich Heinrich Georg BIRNBAUM (100) nennen, dessen Buch im Jahre 1844 erschien. Man findet dort neben den schon bekannten Beobachtungen eine ausführliche Beschreibung der Herztöne von Kindern in kritischen Zuständen in utero:

> "Wird es (das fetale Herzgeräusch!), bis dahin frei und ohne weiteren Klang hörbar, auf einmal dumpf, dröhnend, scharf metallisch, oder blasig schrill, so steht, auch wenn die Frequenz noch nicht abgenommen, Apoplexie bald bevor. Wird es schwach, gedehnt, so deutet dies auf grosse Lebensschwäche, und wird es endlich dauernd langsamer, aussetzender, verliert es namentlich bei immer langsamerem Tempo den bis dahin vorhandenen metallisch dröhnenden Klang, so geht die Apoplexie in den Tod über" (101).

Bei starken Wehen wird das Herzgeräusch schwerer, dumpfer, langsamer und schließlich unhörbar; je schneller diese Veränderungen schon bei weniger starken Wehen eintreten, desto eher ist man berechtigt, von einer Gefährdung des kindlichen Lebens zu sprechen. Je geringer aber der Einfluß der Wehen auf die Herztöne ist, desto sicherer ist ein kräftiges Leben des Kindes. Dennoch müsse man die Gegebenheiten jeden einzelnen Falles berücksichtigen. Es kommt vor, daß trotz deutlichen Wahrnehmens des Herzgeräusches keine sichere Entscheidung gefällt werden kann. Er beschreibt dazu einen Fall, bei dem es trotz guter Herztöne zu einer Totgeburt kam, weil das Kind wegen Pocken der Mutter nicht lebensfähig war.

Keine neuen Gesichtspunkte brachte die Dissertation von SUTRO und BERGOLD (102).

An englischen Autoren, die die kindlichen Herztöne zu dieser Zeit erwähnt haben, sind u.a. KENNEDY, FERGUSON (103), BLUNDELL (104) und MOIR (105) zu nennen, die aber

zu dem hier behandelten Thema, der Überwachung des Kindes, keine neuen Beiträge lieferten.

Nur Evory KENNEDY (1806-1855), Dozent der Geburtshilfe, der Frauen- und Kinderkrankheiten in Dublin und später Gründer und erster Präsident der Dubliner Obstetrical Society, verdient als Entdecker des Nabelschnurgeräusches besondere Beachtung (106). In "Evidences of Pregnancy" ist der Abschnitt "Audible Evidences" für uns von Bedeutung (107). Das was KENNEDY zur Überwachung des Kindes an Hand seiner Herztöne sagt, bringt im Vergleich zu den schon genannten Autoren keine neuen Gesichtspunkte. Die Frequenz liegt im allgemeinen zwischen 130-140, kann aber auch größeren Schwankungen unterworfen sein, die verschiedene Ursachen haben können (108). Als solche werden erwähnt kindliche Bewegungen, oder bei langen Geburten Zirkulationsstörungen. Entscheidender wären aber Einflüsse von der Mutter auf das Kind, sowohl körperliche als auch psychische, wie z.B. plötzliche Angst oder Freude. Über diese Wechselbeziehungen spricht er ausführlich. Später (109) hat KENNEDY eine genaue Beschreibung des Nabelstranges, besonders seiner Gefäße und der darin hörbaren Pulsationen, die von den Arterien ihren Usprung nehmen, gegeben. Diese in der Frequenz mit den kindlichen Herztönen übereinstimmenden Pulsationen könne man auch mit dem Stethoskop von den Bauchdecken her hören. Es folgt nun die erste in der Literatur bekannte Beschreibung des Nabelschnurgeräusches, das KENNEDY gehört und gedeutet hat:

> "The funis exhibits another phenomenon which, on my first paying attention to obstetric auscultation, it embarrassed me a good deal to find a rational explanation of, namely, a souffle, which is occasionally met with distinct from that of the placenta, and differing in character as well as situation. It is heard generally at a point of the uterus quite distinct from the placental

> souffle; is weaker and shorter in its duration, wanting, in a great measure, the very protracted sibilous or hissing sound existing in so marked a degree in the other, and corresponds in frequency, not with the pulse at the wrist of the mother, but with the foetal pulsation, or the action of the child's heart" (110).

Er nennt dieses Geräusch "funic souffle". Nach seinen Beobachtungen kann es immer durch Druck auf die Nabelschnurgefäße hervorgerufen werden, z.B. mit dem Stethoskop oder mit dem Kopf.

Zu dieser Zeit war die Auskultation in Frankreich bereits sehr genau und systematisch untersucht worden. Neben den schon zitierten Autoren soll hier noch etwas näher auf LAENNEC 1826 (111), DUBOIS 1831 (112), BODSON (113) und DEPAUL 1847 eingegangen werden.

LAENNEC, der bei KERGARADEC als Gutachter schon erwähnt ist, geht selbst in der zweiten Auflage seines Buches auf die geburtshilfliche Auskultation ein und faßt die Dinge, die auch KERGARADEC schon gebracht hat, kurz zusammen. Auf die Möglichkeit der Überwachung des Kindes geht er nicht ein, auch die Möglichkeit, Hinweis auf den Tod des Kindes zu erhalten, erwähnt er nicht.

Über eine Arbeit BODSONS erfährt man durch DUBOIS. BODSON soll an eine neue Anwendungsmöglichkeit der Auskultation gedacht haben; neben der Schwangerschaftsdiagnose und der Entscheidung über Leben undTod des Kindes könne man, wenn die Herztöne während der ganzen Dauer der Geburt kontrolliert werden, besonders bei langen und mühsamen Geburten, die feinen Unterschiede in Stärke und Schwäche, in Langsamkeit und Schnelligkeit beobachten; daraus ließe sich schließen, ob der Zustand des Kindes günstig oder ungünstig sei und ob man sich mit operativen Maßnahmen beeilen müsse.

DUBOIS (112) hat 300 Frauen auskultatorisch untersucht; davon 120 unter der Geburt, von diesen vor dem Blasensprung 55 Frauen, danach 65 Frauen. Auch die Fälle während der Schwangerschaft unterteilt er in zwei Gruppen: 1.) Schwangerschaften, die den 7. Monat erreicht haben und 2.) solche, die zwischen dem 4. und 7. Monat standen. Zur ersten Gruppe gehörten 140, zur zweiten 40 Frauen. Er gibt zu, daß durch Vorhandensein des Fruchtwassers, also vor dem Blasensprung, die Herztöne manchmal schwer zu hören sind, doch möchte er die Bedeutung dieser Schalldämpfung nicht überschätzen, sondern schreibt die unsicheren Ergebnisse in einigen Fällen eher mangelnder Übung zu. Im allgemeinen sei die Stärke der fetalen Herztöne von Alter und Entwicklung des Kindes abhängig; aber man könne auch entgegengesetzte Ergebnisse finden: schwache Herztöne bei reifen und kräftigen und starke bei lebensschwachen Kindern. Der Rhythmus zeige oft bemerkenswerte Unterschiede, die Frequenz liege zwischen 140-150/min. und sei vom 5. Monat ab vollkommen gleichbleibend. Zum Abschluß gibt er die Resultate seiner Arbeit in einer Zusammenfassung wieder (114). Dort sagt er u.a.:

> La force des doubles battemens est généralement en rapport avec la vigueur et le développement des foetus; toutefois, les exceptions à cet égard sont extrêmement nombreuses (115).

Im zweiten Teil der Arbeit geht er noch einmal auf BODSON ein (116), und zwar auf dessen Vorschlag, die Herztöne während der ganzen Geburt zu hören und aus jeder Verlangsamung und Abschwächung derselben auf eine Gefahr des Kindes zu schließen. Das setzt aber voraus, daß jede derartige Veränderung wirklich einem schlechten Zustand des Kindes entspricht. Aus seiner Erfahrung weiß DUBOIS, daß die Herztöne, gerade während der Geburt, oft nur sehr undeutlich zu hören sind und es schwierig sein müsse, dabei

Veränderungen wahrzunehmen, ohne die Geräusche ganz zu verlieren. Auch können die oben genannten Veränderungen akzidenteller Natur sein und somit keinen Hinweis auf den Zustand des Kindes liefern. Es gäbe zwar einige seltene Fälle, bei denen man Schritt für Schritt die Veränderungen des kindlichen Kreislaufes verfolgen könne. Er beschreibt in diesem Zusammenhang einen Fall von Placenta praevia, bei dem das Absterben der Frucht auskultatorisch verfolgt werden konnte.

> "... nous sentîmes les doubles battemens devenir graduellement plus lents et plus faibles, puis, plus faibles encore, être relevés de trois en trois environ par une pulsation plus forte: dans ce moment, un mouvement brusque et considérable de l'enfant déplaça le stéthoscope; nous le replaçâmes immédiatement; les doubles battemens n'étaient plus perceptibles, une pulsation assez forte pour être encore entendue, revenait à une, puis à deux secondes d'intervalle; bientôt après tout battement cessa d'être entendu, la vie foetale était anéantie" (117).

Das Kind wurde tot geboren. Dazu stellt er die Frage, ob man in einem anderen Falle die ersten Veränderungen der fetalen Zirkulation hätte abwarten und dann handeln sollen. Er betont aber, daß ein Bestehenbleiben der Herztöne nur das Leben des Kindes während der Geburt anzeigt, bezüglich des Lebens nach der Geburt aber lediglich eine Mutmaßung darstellt. Er berichtet dann von mehreren Fällen, wo die Herztöne bis zum Schluß immer kräftig und regelmäßig waren, und trotzdem schwache oder sterbende Kinder geboren wurden, bei denen die Autopsie später Hirnblutungen ergab. Dazu meint DUBOIS:

> "Ces faits malheureux prouvent assez que ce n'est pas dans les nuances de la circulation foetale, mais bien dans l'examen attentif de toutes les circonstances du travail que l'accoucheur doit chercher les motifs de son activité ou de son inaction" (118).

Daneben gibt es aber noch einen anderen Gesichtspunkt, der gegen BODSONS Vorschlag spricht; bei laufender Kontrolle

der kindlichen Herztöne würde man zu sehr die Interessen des Kindes vor die der Mutter stellen.

Im Jahre 1847 erschien ein fast 400 Seiten starkes Buch über die geburtshilfliche Auskultation von DEPAUL (119); es war das Ergebnis der sich über 10 Jahre erstreckenden Beobachtungen des Autors. Dieser beginnt mit einer umfangreichen und sehr vollständigen historischen Betrachtung der Auskultation. Nach diesem Kapitel "Historique" folgt die "Partie didactique"; diese enthält a) praktische Hinweise zur Auskultation und b) die Erörterung der einzelnen Geräusche. Dieser zweite Abschnitt gliedert sich wieder in vier Abteilungen: 1.) "Du bruit du souffle utérin", 2.) "Des battements du coeur foetal", 3.) "Du bruit de souffle foetal" und 4.) "Des bruits qui sont la conséquence des mouvements actifs du foetus". Wie NAEGELE so betonte auch DEPAUL, daß zwar niemand mehr die Nützlichkeit der Auskultation für die praktische Geburtshilfe leugne, daß man ihr aber doch nicht die erforderliche Beachtung schenke. Mangel an Erfahrung einerseits und systematische Opposition andererseits seien die Ursachen dafür, daß die Meinungen auseinander gingen. Vor allem sei die Ausbildung nicht immer ausreichend: "... beaucoup d'élèves quittent encore les bancs de l'école sans avoir jamais placé l'oreille sur le ventre d'une femme enceinte" (120). Den meisten fehle die Übung auf diesem Gebiet, Erfahrungen in der Auskultation der Brustorgane genügten nicht. Das Ohr müsse erzogen werden, die kindlichen Herztöne zu hören, ein Vorgang, zu dem DEPAUL angibt, länger als ein Jahr gebraucht zu haben. Denn es käme nicht nur darauf an, das Vorhandensein der Herztöne festzustellen, sondern die verschiedenen Abwandlungen in Stärke, Regelmäßigkeit und Klangcharakter müßten wahrgenommen werden. Unter den Möglichkeiten, wie man dieses bessern könnte, schlägt er einen Kurs vor,

wie er selbst ihn schon seit längerer Zeit durchführte. Dieser "cours pratique d'auscultation", der genau wie der allgemeine Untersuchungskurs abgehalten würde, hätte einen großen Nutzen für die Schüler, ohne für die Frauen unangenehm zu sein, besonders, wenn man ihnen vorher erklärte, worum es ginge. Aus dem Kapitel über die fetalen Herztöne seien zunächst DEPAULS Untersuchungen zur Frequenz berücksichtigt (121). Er bezeichnete die große Unterschiedlichkeit, mit der diese Frage behandelt worden ist, als erstaunlich. Es wäre wichtig, die normale Frequenz zu kennen. Um diese festzustellen, müßten die Untersuchungen häufig wiederholt werden, da vorübergehende Beschleunigungen sonst zu falschen Ergebnissen führen könnten. Während der einzelnen Zeitabschnitte der Gravidität sei die Frequenz weitgehend konstant. Es sei wichtig, eine normale Frequenz zu bestimmen und festzusetzen, wie weit sie davon abweichen könne, ohne die normalen Grenzen zu verlassen. Zu diesem Zweck hatte DEPAUL zwei Gruppen von Frauen untersucht (122): a) solche, die sich unter der Geburt befanden und b) Frauen nahe am Termin. Bei der zweiten Gruppe war die minimale Frequenz 120, die maximale 160, die meisten lagen zwischen 130-150. Bei der ersten Gruppe gab es ein Minimum von 100, nach oben aber kaum eine Grenze. Diesen Einfluß übten seiner Meinung nach die Uteruskontraktionen auf die Frequenz aus; die Schwankungen hätten keine Bedeutung für das kindliche Leben und seien als physiologisch zu betrachten. Zu Beginn der Wehe komme es zunächst zu einer leichten Beschleunigung, auf die eine Verlangsamung folge, wenn die Wehe ihren Höhepunkt erreicht hat, die normalerweise nie unter 100 absinke. Mit dem Ende der Wehe kehrten die Herztöne wieder zu ihrem normalen Rhythmus zurück. Weitere Ursachen für Frequenzänderungen seien die Bewegungen des Kindes,

sowie andere innere, vorübergehende Veränderungen, die vom Foetus selbst ausgehen. In allen diesen Fällen sei die Frequenzänderung von kurzer Dauer und ohne schädigende Wirkung auf das Kind. Die Intensität der kindlichen Herztöne nehme im Verlauf der Schwangerschaft zu. Sie vermindere sich während jeder Wehe, um danach wieder ihre alte Intensität anzunehmen. Bei der Untersuchung des Einflusses von Kreislaufveränderungen und "impressions morales" der Mutter auf die Herztöne des Kindes, glaubte er, daß beide Systeme völlig unabhängig voneinander sind und eine Beeinflussung nur in einer Ausnahme möglich sei, nämlich bei erhöhter Temperatur der Mutter. Zur praktischen Bedeutung der fetalen Herztöne (123) vertrat DEPAUL die Ansicht, daß es notwendig sei, beide Verfahren, die Auskultation und die Tastuntersuchung, nebeneinander durchzuführen. Es könne nicht eines auf Kosten des anderen eingeschränkt werden. Um etwas über den Tod des Kindes auszusagen, meinte er:

> "Cependant, puisque l'exception peut exister, il devient impossible de donner à l'auscultation des bruits du coeur, quand on veut déterminer si le foetus est mort ou vivant, une valeur absolue; mais on aurait tort de ne pas lui accorder une très-grande importance, car elle conduit, dans l'immense majorité des cas, à des probabilités qui équivalent, pour ainsi dire, à la certitude, et elle permet, par conséquent, de résoudre des questions d'un haut intérêt pratique" (124)

Nicht nur über Leben und Tod erhalte man Aufschluß:

> "... mais il devient quelquefois possible de constater les modifications que subit sa circulation, dans les cas où son existence est sérieusement menacée par une des maladies dont il est quelquefois atteint pendant la vie intra-utérine" (125).

Es folgt ein Abschnitt über die Bedeutung der Veränderungen, denen die doppelten Pulsationen während der Geburt unterworfen sind (126), den DEPAUL mit folgender Fragestellung beginnt:

> "J'ai cherché à faire voir jusqu'à quel point on pouvait les consulter avec fruit, pour apprécier l'état de santé ou de maladie, de force ou de faiblesse de l'enfant."

Nach seiner Erfahrung komme es durch Störungen verschiedener Herkunft, die das Kind direkt oder indirekt treffen, fast regelmäßig zu einer Erhöhung der Frequenz:

> "Dans les quelques cas rares, que j'ai pu observer, c'est d'abord une accélération irrégulière qui s'est manifestée, puis, dans la dernière période, lorsque la mort était imminente, les doubles pulsations se sont ralenties et en même temps affaiblies, de telle sorte que, dans certaines circonstances, j'ai pu suivre toutes les phases d'une agonie plus ou moins longue" (127).

Die schon von KERGARADEC gestellte, seitdem aber selten untersuchte Frage, lautete also: Wenn das Leben des Kindes während der Geburt gefährdet ist, ist es dann möglich, irgendwie aus dem Zustand der doppelten Pulsationen die Schwere der Gefahr zu erkennen und wie wirken sich die Ursachen, die das kindliche Leben in Gefahr bringen, aus? DEPAUL vertrat die Ansicht, daß immer der gleiche Mechanismus bestünde. Das Blut verliere seine für das kindliche Leben notwendigen Eigenschaften; das Herz sei mit das erste Organ, das auf diesem Wege schädlich beeinflußt wird. Es sei wichtig, die für das Kind zutreffende Frequenz schon rechtzeitig bestimmt zu haben, denn:

> "Tel rhythme, qui doit être considéré comme physiologique pour un enfant, constitue un état inquiétant pour un autre individu. C'est en comparant avec soin ce qu'on observe pendant le travail à ce qu'on avait déjà constaté lorsque aucun trouble ne pouvait encore s'être manifesté dans la circulation foetale, qu'on peut arriver à quelque chose de positif" (128).

Für das im Mutterleib eingeschlossene Kind sei der Kreislauf die einzige Funktion, die für seine Entwicklung notwendig ist. Bei Veränderungen anderer Systeme würden die Folgen erst nach der Geburt auftreten. Die Veränderungen

der Herztöne bezögen sich auf Frequenz, Stärke, Regelmäßigkeit und das Verschwinden eines oder beider Töne. Wenn mehrere dieser Faktoren sich gleichzeitig veränderten, erhöhe sich ihre Aussagekraft. Die Frequenz könne bis 200 ansteigen, ohne daß das Kind ernstlich gefährdet sei, sie könne aber auch progressiv abfallen. Wenn diese Abnahme auch in den Wehenzwischenräumen deutlich ist, bestehe kein Zweifel, daß eine ernste Gefahr das Kind bedroht. Die gefahranzeigenden Veränderungen sehen also so aus: "(ils) ...

> se renouvellent incessament, font des progrès croissants, consistent surtout dans une diminution de fréquence, et s'accompagnent toujours d'un affaiblissement marqué dans l'intensité" (129).

Gegenüber dem Meconiumabgang hielt DEPAUL die Auskultation für ein sicheres diagnostisches Zeichen.

b) Die technische Durchführung der Auskultation.

Bei der Erörterung der technischen Verfahren der Auskultation sind vier Punkte wichtig: 1.) Welche Stellungen sollen Schwangere und Auskultierender einnehmen? 2.) Womit ist das Abdomen zu bedecken? 3.) Ist die unmittelbare oder die mittelbare Auskultation vorzuziehen? 4.) Welche Stethoskope wurden empfohlen?

Die ersten beiden Fragen werden in der Mehrzahl der Fälle gleichzeitig erörtert. ULSAMER (130) hatte es dahin gebracht, bei späteren Untersuchungen den Leib nicht mehr zu entblößen, sondern eine Leinwand zwischen Ohr und Bauchdecken liegen zu lassen, die später vervielfacht wurde:

> "... und endlich habe ich es so weit gebracht, daß ich jetzt keine Person mehr liegen lasse, sie nie mehr entblösse, sondern ich lasse sie stehen, setze mich neben sie auf einen niedrigen Stuhl, bringe das forschende Organ an die bezeichneten Stellen, und auf diese Art ist es mir leicht, auf die anständigste

Weise, wenn nur etwas Ruhe um mich herrscht, zu den erwünschtesten Resultaten zu gelangen."

HAUS gibt dem Anfänger den Rat, die Schwangere ausgestreckt liegend, den entblößten Leib mit einem Leinentuch bedeckt, zu untersuchen. Dennoch hält er dieses Vorgehen für die Praxis nicht angebracht. Er sagt nämlich (131):

"Hat man sich einige Übung im Auscultiren verschafft, was blos in Entbindungs-Anstalten geschehen kann, so ist es unnöthig, den Unterleib der Schwangern zu entblössen, sondern man wird alles eben so leicht und nicht minder deutlich über die gewöhnliche nicht allzu dichte Bekleidung, die man über den Leib spannt, vernehmen können. Nun übe man sich auch die Schwangeren im Stehen oder Sitzen zu auscultiren."

Und etwas später:

"Will man in der Privatpraxis davon Gebrauch machen, so knie man sich, nachdem man die Schwangere über den Zweck dieses Verfahrens im Allgemeinen unterrichtet hat, vor dieselbe hin, und drücke, indem man die eine Hand auf's Kreuz, die andre auf die Gebärmutter legt, sein Ohr an den wie gewöhnlich bekleideten Unterleib. Daß dieses Verfahren etwas unanständiges an sich habe, wie manche behaupten, sehe ich in der That nicht ein, ..."

Anders äußert sich HOHL zu dieser Frage. Er sagt zwar auch, die Frau könne leicht bekleidet sein, durch dicke Röcke hindurch hätte er allerdings nie etwas hören können. Er sagt dazu (132):

"Ich halte es schon für einen großen Gewinn, daß die Entblößung des Leibes auf keine Weise nöthig ist, und daß es überhaupt großer Vorbereitungen dazu nicht bedarf. Sehr häufig habe ich die Federn der Bettdecke nach unten gestreift oder schütteln lassen, den dünnen Bettüberzug über den Leib, mit dem Hemde noch bekleidet, gespannt, und was ich hören wollte, deutlich vernommen."

Und zur Stellung meint er (132):

"Die Person, an welcher wir das Hörrohr benutzen wollen, kann stehen oder liegen. Ich ziehe das letztere vor. Die Stellung des Auscultanten richtet sich nach der gewählten Lagerung."

Die Rückenlagerung wäre die zweckmäßigste, da man hierbei jede Gegend des Unterleibes frei habe und der Uterus nicht nach einer Seite hängt, was wegen der Darmgeräusche zu Fehlschlüssen führen könnte. Das Auskultieren an der stehenden Person hat Nachteile: es ist besonders unbequem für den Untersuchenden; dieser muß knien und kann auch nicht genügend schnell von einer zur anderen Seite des Abdomens gelangen. Das Hörrohr gleitet ab oder muß zu stark angedrückt werden. Auch das Festhalten des Hörrohrs hat Nachteile, man hört die Pulsationen der Hand; außerdem kann der Foetus leicht entweichen (133):

> "Aus diesen Gründen lasse ich die Frauen eine ziemlich horizontale, doch bequeme Lage auf dem Rücken annehmen, entferne ihre Hände vom Unterleib, damit bey Bewegung derselben auf jenen (!) kein störendes Rauschen Statt (!) finde, und bitte sie, ruhig zu athmen. Auf beiden Ohren geübt, was rathsam ist, setze ich mich auf die Seite des Bettes, knie auch wohl auf ein Kissen daneben, mir die bequemste Stellung bereitend."

KENNEDY hält es zwar für möglich, in manchen Fällen an der Stehenden und durch die Kleider hindurch zu auskultieren, in der Regel sei es aber vorzuziehen, die Frau im Liegen zu untersuchen, mit einem Bettuch über dem Abdomen (134). DEPAUL legt Wert auf absolute Stille, Darm und Blase der Frau sollen möglichst leer sein, die Frau soll auf dem Rücken liegen. Dadurch wäre es möglich, die Untersuchung über längere Zeit auszudehnen, da die Frau nicht ermüden würde und Bauchdeckenspannung und Muskelkontraktionsgeräusche vermieden werden könnten. Beim Liegen kann bequem fast jede Seite des Uterus untersucht werden. Die Frau soll im Bett liegen, weil diese Höhe für den Untersuchenden am angenehmsten ist. Sonst kommt es leicht zu Kongestionen im Bereich des Kopfes und als Folge davon zu Geräuschen, die die Wahrnehmung stören. DEPAUL hält es nicht für gut, durch die Kleidung hindurch zu auskultieren, besser ist es, das Abdomen mit einem dünnen Tuch, z.B. einem Hemd

bedeckt zu halten. Er sagt (135):

> "Il est même incontestable que l'examen fait à nu serait encore préférable, et pour ma part c'est ainsi que je le pratique dans tous les cas douteux ou difficiles."

Zur Frage, ob die mittelbare oder die unmittelbare Auskultation vorzuziehen sei, hat sich die Mehrzahl der genannten Autoren geäußert. Während die meisten Geburtshelfer das Stethoskop bevorzugen, gibt es zwei, die Verfechter der unmittelbaren Auskultation sind, nämlich HAUS und ULSAMER. ULSAMER (136) sagt:

> "Ich habe immer gefunden, daß das Stethoscop zur unfehlbaren Ausmittlung der fraglichen Erscheinungen durchaus nicht förderlich sey, sondern daß im Gegentheil vermittelst des blosen (!) Ohres bei weitem mehr zu vernehmen ist, als mit diesem Instrumente."

Er hält das Stethoskop auch für die Ursache, daß andere schlechte Ergebnisse bei der Auskultation gemacht haben. So beginnt er selbst immer mit dem unbewaffneten Ohr und nimmt das Stethoskop erst dann zu Hilfe, wenn er die gesuchten Töne hört.

Schon aus HAUS' Beobachtungen (137) sieht man, daß er nicht ein einziges Mal die fetalen Herztöne mit dem Stethoskop hören konnte. Er zweifelt aber nicht an der Brauchbarkeit dieses Instrumentes, sondern stellt nur fest, daß es in Würzburg niemand hat brauchen können, auch diejenigen nicht, die bei der Auskultation von Brustkrankheiten Erfahrung hatten. Er rät jedem, zuerst mit der unmittelbaren Auskultation zu beginnen und dann erst zur mittelbaren überzugehen, denn die unmittelbare sei leichter und führe schneller zum Ziel. HOHL (138) äußert sich zu diesem Punkt anders; er sagt:

> "Die mittelbare Auscultation, d.h. das Hören mittelst eines Hörrohrs, ist der unmittelbaren, nämlich der Anlegung des Ohres selbst an die Bauchdecken, vorzuziehen."

Er glaubt auch nicht, daß man bei Übung beider Arten zu gleich guten Ergebnissen kommen könne. Er fährt dann

fort:

> "... denn wenn wir das Ohr selbst an die Bauchdecken legen, so ist die Stellung des Hörenden nicht nur sehr unbequem, sondern es finden auch störende Congestionen des Blutes nach dem Kopfe Statt (!). Eine unbequeme Stellung aber benimmt die Ruhe und Behaglichkeit, mit der wir nothwendig hören müssen, theils um richtig, theils um mit Ausdauer zu hören."

Ein Blutandrang zum Kopf sei nachteilig, weil man dadurch das störende Geräusch der Ohrarterien höre. Mit angelegtem Ohr höre man zu viel gleichzeitig, während man sich mit dem Stethoskop auf eine kleine Stelle, auf einen kleinen Hörkreis, beschränken kann. Außerdem sei das Weiterrutschen mit dem Hörrohr geräuschloser als dasjenige des Kopfes, und es ist bei gegebener Lage der Frau bequemer, jede Stelle des Bauches zu erreichen. NAEGELE (139) gibt ähnliche Gründe an: Die mittelbare Auskultation verdiene deshalb den Vorzug, ...

> "... weil man nur mittelst des Hörrohrs im Stande ist, alle Gegenden des schwangeren Leibes zu untersuchen und nach Umständen einen angemessenen Druck auf die Bauchdecken anzuwenden, ferner weil das Hörrohr genauere Resultate verschafft, indem es das Feld der Beobachtung mehr isolirt und schärfer abgränzt, aber auch weil es die Untersuchung für den Beobachter bequemer und für die Frau weniger unangenehm macht ..."

v. HOEFFT (140) vertritt die gleiche Ansicht:

> "Was mich anbetrifft, so finde ich die unmittelbare Benutzung des Ohrs bei der Auscultation an Schwangern sehr beschwerlich, unsicher und selbst unanständig, und gebe der Anwendung des Stethoscops immer den Vorzug..."

Drei Gründe veranlassen ihn dazu: 1.) Man kann kleinere Stellen auffinden und Übergänge von der stärkeren zur schwächeren Pulsation deutlicher angeben. 2.) Auf diese Weise sind alle Regionen des Unterleibes besser zu erreichen. 3.) Bei Auskultation mit dem Stethoskop hat man es weniger oft nötig, das Abdomen zu entblößen, als wenn man mit dem Ohr allein hören will.

HELM (141) fügt zu den schon genannten Gründen, warum

er die mittelbare Auskultation vorzieht, noch hinzu, daß man trotzdem manchmal ohne Stethoskop schneller zum Ziel komme, weil mit größerer Fläche auf größerem Raum gehört wird. Wegen der bei längerem Hören auftretenden Kongestionen im Kopfe das deutliche Wahrnehmen aber leicht gestört werde. Auch KILIAN (142) glaubt, daß die unmittelbare Auskultation in vielen Fällen den Anstand verletze, daß sie auch unvollständige oder gänzlich trügerische Resultate liefere. LUMPE (143) nennt als den einzigen Vorteil der mittelbaren Auskultation ebenfalls, daß der Anstand auf diese Weise weniger verletzt werde. KENNEDY (144), ebenfalls ein Verfechter der mittelbaren Auskultation, sagt:

> "Yet I think, as well from motives of delicacy and cleanliness, as the advantages which the stethoscope affords us in exploring parts of the abdomen, which we could not reach with the unassisted ear, that the general use of this instrument is preferable; and I am convinced that whichever method we accustom ourselves to, will afford us the greatest facility in detecting the sounds."

Für DEPAUL (145) besteht kein Zweifel, daß die Auskultation mit dem Stethoskop der unmittelbaren vorzuziehen sei. Die Gründe sind wieder die gleichen: 1.) Alle Gegenden des Abdomens sind besser erreichbar, 2.) diese Form ist für die Frau und 3.) auch für den Arzt angenehmer. Zum letzten Punkt sagt er:

> "Or, dans bien des circonstances, l'auscultation immédiate a quelque chose de repoussant. La misère de certaines femmes, la malpropreté qui l'accompagne souvent, quelquefois des maladies dangereuses, justifient suffisamment les précautions qu'il croit devoir pendre dans son propre intérêt."

Darüber hinaus nennt er auch die weiteren Vorteile, wie bessere Abgrenzbarkeit der Geräusche und Abstufbarkeit der Intensität.

Während die ersten Versuche der geburtshilflichen Auskultation mit dem Laennec'schen Stethoskop durchgeführt wurden,

haben sich in der folgenden Zeit einige Geburtshelfer ihre eigenen Modelle konstruiert. Von diesen möchten wir hier nur auf HOHL, v. HOEFFT, DEPAUL und NAUCHE eingehen. Das HOHLSCHE Stethoskop, dessen Beschreibung hier folgt, ist schon die verbesserte Form nach mehreren Umgestaltungen (146). Es besteht aus zwei Stücken, einem Aufsatz und einem Hauptstück. Der Aufsatz ist eine konkave Scheibe mit einer vom Rande her zunehmenden Vertiefung zur Mitte. In der Mitte durchbohrt, umgibt die Mündung der konkaven Fläche ein ungefähr 1/4 Zoll langes Nüschen; dieses sitzt mit breiter Basis der Scheibe auf und soll in den Gehörgang eingepaßt werden. Die konkave Scheibe nimmt die Ohrmuschel auf. Das Hauptstück ist trichterförmig und erweitert sich nach unten hin. Am Rande der Mündung ist ein Ring angebracht, der beim Andrücken des Instrumentes "lästige Empfindungen" verhindern soll. Das folgende Zitat zeigt noch einmal, wie genau HOHL seine Anweisungen gibt (147):

> "Das Hörrohr muß mit dem Rande des Bauchendes überall gleichmäßig aufstehen, so daß an keiner Stelle Luft eindringen kann. Es muß das Nüschen des Ohrtheiles richtig in den Gehörgang geleitet, und nun mit dem Kopfe selbst mäßig, doch wo möglich so angedrückt werden, daß die Bedeckungen des Unterleibes um die Mündung des Hörrohrs einen dem möglichen Eindringen der Luft vorbeugenden Wulst bilden. Die eine Hand benutze man, wo nöthig, zur Unterstützung des eignen Körpers und zur Fühlung des Pulses der zu Auscultirenden; die andere Hand lege man auf den Unterleib der Person, und zwar an die dem Hörrohr entsprechende Seite, um den Uterus zu fixiren, ihn mäßig gegen das Instrument zu drücken, und zugleich auf die fühlbaren Kindestheile zu achten. Den eignen Puls muß man vorher untersucht haben."

Auch v. HOEFFT (148) hat bezüglich der Form des Stethoskops Versuche angestellt. Mit einem kompakten Stab ohne Lumen kann man die gewünschten Erscheinungen ebenfalls hören; die Deutlichkeit wird bei einer Röhre mit der Weite von 4-5 '' verbessert, ist sie enger oder zu weit, nimmt sie dagegen wieder ab. Die günstigste Weite der trichterförmigen

Erweiterung soll 1,25-1,5'' sein. Der Ohrteller muß bequem sein und aus festem Holz bestehen, im übrigen ist die Wahl des Holzes aber gleichgültig. Stethoskope aus Metall, z.B. aus Blech, scheinen die Deutlichkeit etwas zu erhöhen. Durch eine größere Länge des Stethoskops als die gewöhnliche wird die Deutlichkeit nicht vermindert, im Gegenteil wird das Hören mit einem kurzen Stethoskop durch Kopfkongestionen noch eher beeinträchtigt, v. HOEFFT bevorzugt daher eine Länge von 8-10''. Das gerade Stethoskop ist gegenüber einem gebogenen wegen besserer Hörbarkeit und besserer Fixierungsmöglichkeit vorzuziehen. - Auch DEPAUL gibt eine Beschreibung seines eigenen Instrumentes (149). Er betont, daß sein Modell, das auch seinen Namen trägt, zur Zeit fast das einzige im Gebrauch sei. Es ist etwas kürzer als das Stethoskop von HOHL, die Fläche für das Ohr ist leicht konvex, das konische Mittelstück 5 cm lang, der zentrale Kanal hat einen Durchmesser von 8 mm; das Material ist Zedernholz, welches einmal für den Klang besser sein soll, zum andern billig ist.

Erwähnen wollen wir auch das Metroskop von NAUCHE (150), ein für die Geräusche und Bewegungen in Vagina und Uterus modifiziertes Stethoskop. NAUCHE beschreibt es folgendermaßen:

> "Cet instrument se compose d'un tube en bois, de deux pieds de longueur et de huit lignes de diamètre, courbé presqu'à angle droit, dans le premier quart de sa longueur. Une de ses extrémités est arrondie et polie, pour être introduite jusqu'au fond du conduit vulvo-utérin, et à l'orifice extérieur du col de l'utérus: l'autre est terminée par une rondelle d'ivoire, sur laquelle on applique le pavillon de l'oreille."

Mit diesem Instrument soll man in erster Linie die Geräusche aus Gefäßen von Vagina und Uterus hören und die Bewegungen des Kindes. Nur selten gelingt es, die kindlichen Herztöne wahrzunehmen, denn hinter dem Muttermund liegt in den meisten Fällen der Kopf als vorangehender Teil.

4. Untersuchungen der kindlichen Herztätigkeit in der Zeit von 1850-1930.

In den nun folgenden Arbeiten, die in den Rahmen der Überwachung des ungeborenen Kindes - durch seine Herztöne - gehören, tauchen jetzt neue Gesichtspunkte auf. Einzelfragen wie: Veränderungen der Herztöne durch Wehen, Bewegungen, Pulsfrequenz und Temperatur der Mutter u.a. werden einzeln untersucht. Es werden Grenzwerte der Frequenz und Richtlinien für die Praxis ermittelt. Dazu kommen später Methoden zur genaueren Untersuchung der Herztöne, wie z.B. ihre Verstärkung, graphische Darstellung und das fetale EKG. Neben Untersuchungen, die die praktische Geburtshilfe betreffen, erscheinen jetzt zunehmend Beiträge zur Physiologie des Kindes im Uterus.

a) Auskultation mit dem Hörrohr.

SCHWARTZ (151) nennt 1858 in seinem Buch zur Symptomatologie und Diagnostik der Asphyxie des Kindes während der Geburt 4 Punkte: 1.) Veränderte Blutmischung, 2.) Inspirationsbewegungen, 3.) verminderte Reflexerregbarkeit, 4.) geschwächte Herztätigkeit und 5.) Abgang der foetalen Exkremente. Auf den 4. Punkt sei hier näher eingegangen, auf den 5. später an anderer Stelle.

Eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung der Auskultation ist die regelmäßige und häufige Auszählung der Frequenz. Nur so kann man über das Befinden und die Erhaltungsfähigkeit des Föten etwas aussagen. Hin und wieder zu hören hat keinen Sinn, sondern man muß die individuellen Beschaffenheiten erforschen und alle Modifikationen verfolgen können. Er sagt (152):

"Häufigkeit und Stärke der Herztöne müssen, wie das längst schon gefordert worden ist, vom Beginn bis zum Ende der Geburt während und ausser der Wehe so oft als möglich durch genaue Zählung und sorgfältige Berücksichtigung der äusseren Bedingungen der Hörbarkeit ermittelt und mit dem anderweitig erkennbaren Verhalten der Frucht sowie mit den Gesammtverhältnissen des Geburtsherganges zusammengehalten werden."

Zunächst will er feststellen, ob es eine Normalfrequenz gibt. Durch seine Untersuchungen fand er, bei Auszählung von jeweils 5 Sekunden, eine Frequenz von 12 in 5 Sek. = 144 in der Minute; darüber und darunter waren die Werte selten; einmal 180 und selten 120, darunter aber nie. Wie schon aus dem Vorangehenden hervorgeht, ist es ihm wichtiger, eine individuelle Normalfrequenz festzustellen. Das gelingt am leichtesten zu Beginn der Geburt; hat man erst später die Gelegenheit dazu, kann man diejenige Zahl nehmen, die die gewöhnlichen Schranken innehält und bei wiederholten Zählungen in den Wehenpausen unverändert bleibt. Genau so wichtig wie die Bestimmung der Normalfrequenz ist die Beachtung der während der Geburt vorkommenden Modifikationen der fötalen Herztöne. Dazu gehören: Steigerung und Sinken der Frequenz, unregelmäßiger und aussetzender Rhythmus, Schwächung und Verschwinden beider Töne, Ausbleiben des zweiten Tones und ein systolisches Geräusch. Diese Erscheinungen nehmen einen verschiedenen Grad an, sind entweder vorübergehend oder dauernd und haben danach eine unterschiedliche Bedeutung. Ursachen sind die Bewegungen der Frucht, Wehendruck und Lähmung des Herzmuskels durch asphyktische Intoxikation (153). Durch die Bewegungen kommt es zu einer sehr schnell eintretenden und ebenso schnell wieder nachlassenden Frequenzsteigerung; diese Erscheinung tritt besonders in der Eröffnungsperiode auf, was sich aus den räumlichen Verhältnissen erklären läßt. Die Wehe beeinflußt die Herztöne sehr häufig, wenn auch seine eigenen Untersuchungen ergaben, daß das nicht regelmäßig der Fall zu sein braucht. Gewöhnlich bestehen

diese Veränderungen in einer Schwächung und Verlangsamung der Herztöne von ungefähr 2-4 Schlägen in 5 Sek., die sich bei jeder Wehe wiederholen. Zu beachten ist bei jeder Geburt, wie früh diese Veränderungen durch die Wehen eintreten und ob sie auch auf die Wehenpausen ausgedehnt sind. Deshalb ist es notwendig, auch zur Zeit der Wehen zu auskultieren. Nur wenn die Wehen gar keine Veränderungen bewirken oder diese sich nicht auf die Wehenpausen erstrecken, kann man damit rechnen, daß die Kinder ohne Verlust an Lebensenergie zur Welt kommen (154). Die asphyktische Intoxikation setzt die Herztätigkeit dauernd herab. In allen Fällen, wo die Herztöne nach den Wehen nur langsam zu ihrem früheren Rhythmus zurückkehren, wo es in den Pausen zu bleibenden oder fortschreitenden Verminderungen oder Schwächungen kommt, wird die Frucht lebensschwach, scheintot, sterbend oder tot geboren (155). In einer anderen Arbeit erörtert SCHWARTZ die Beziehungen zwischen Hirndruck und Verlangsamung des fetalen Herzschlags (156).

HÜTER (157), der ebenfalls den Einfluß der Wehen auf den Foetalpuls untersucht hat, versuchte, eine Normalfrequenz zu bestimmen, indem er an 200 Schwangeren während 5 Sekunden jeweils die Herztöne zählte; dieses wiederholte er 2 oder 3mal. Er erhielt 12 Schläge bei 10% der Schwangeren, 11 bei 83% und 10 bei 7%. Die häufigste Frequenz war also 132.

Auch KATZ (158) will aus praktischen Gründen ein konstantes Mittelmaß für die foetalen Herztöne aufstellen. Nur dann ist es möglich, aus dem jeweiligen Befund eine Indikation zur Beschleunigung der Geburt zu stellen. Er setzt den von HÜTER gefundenen Wert (132 pro Minute) als Norm fest.

Jedoch sind geringe Differenzen individuell begründet (159):

> "Denn das müssen wir als ersten Grundsatz bei der Beurtheilung des Foetalpulses festhalten, daß nicht das Absolute hier in Betracht kommt, sondern das Relative; nicht die Langsamkeit, sondern die Verlangsamung; nicht die Schnelligkeit des Pulses, sondern die Steigerung desselben."

ENGELHORN (160) hat Untersuchungen angestellt, um die von anderen aufgestellte Behauptung zu untersuchen, die kindliche Frequenz zeige eine Abhängigkeit vom Geschlecht. Auf diese Weise soll man das Geschlecht des Kindes vorausbestimmen können. Seine Erlebnisse zeigen keine deutlichen Unterschiede der Frequenz bei Knaben oder Mädchen; die erstere lag im Durchschnitt bei 137,7; die letztere bei 140,8. Da sich hier kein Anhalt für eine Gesetzmäßigkeit fand, versuchte er nun andere Ursachen für unterschiedliche Frequenzen zu finden. Er untersuchte die Einflüsse von Seiten der Mutter auf die Frequenz des kindlichen Herzens, ein Gesichtspunkt, der schon vor längerer Zeit von HOHL u.a. erörtert worden ist. ENGELHORN fand ebenfalls eine Abhängigkeit von der Temperatur der Mutter, die sich als konstanter als diejenige von ihrer Frequenz erwies. Seiner Meinung nach hat also die erhöhte Temperatur einen direkten Einfluß über einen veränderten fötalen Stoffwechsel auf die Herzkontraktion des Kindes. Wegen der trotzdem noch übrigbleibenden großen Differenz der Pulsfrequenzen suchte er nach noch weiteren Ursachen. Als anderen Gesichtspunkt prüfte er die Abhängigkeit von der Länge des Individuums. Seine Untersuchungen bestätigten die Vermutung. ENGELHORN stellte abschließend fest:

> "Überhaupt bin ich der Ansicht, zu welcher meine und fremde Untersuchungen mich wohl berechtigen, daß die Einflüsse auf die Frequenz des Fötalpulses, so interessant und dankenswerth ihre wissenschaftliche Erfor-

> schung ist, wohl nie so genau festgestellt werden können, daß man aus dem Verhalten derselben irgend einen Schluß auf den Zustand des Fötus vor Eintritt der Geburtswehen mit Sicherheit zu machen im Stande wäre.

Auf die Arbeiten von KEHRER (161) und HENNIG (162) wollen wir hier nicht eingehen, da sie nichts Neues zum Thema bringen.

1882 erschien die wieder umfangreichere Arbeit von ZIEGENSPECK (163). Sie stützte sich auf 15 sehr gründlich durchgeführte Beobachtungen. Die Frauen waren monatelang vor der Geburt, bis zur Geburt und die Neugeborenen noch 8 Tage nach der Geburt auskultiert worden. Es wurden also die Veränderungen der kindlichen Herztöne vor, während und nach der Geburt untersucht. Zu Beginn seiner Arbeit wies ZIEGENSPECK auf den Vorteil hin, der sich methodisch aus einer Zählung der Herztöne während ganzer Minuten ergibt. Die Resultate seiner Untersuchungen bestätigten die schon bekannten Tatsachen(164): 1.) Während der Schwangerschaft wird die Herzfrequenz durch Bewegungen und Temperatur beeinflußt, 2.) während der Geburt dazu noch durch die Wehen. Er fand eine Beschleunigung bei Bewegungen des Kindes. Um die von HOHL aufgestellte Behauptung, daß das Kind im Uterus zu bestimmten Zeiten schlafe, nachzuprüfen, auskultierte ZIEGENSPECK die Frauen zu verschiedenen Tageszeiten und berechnete jeweils die Gesamtmittelwerte und fand morgens 137,22, nachmittags 137,31 und abends 137,06. Daraus folgerte er (165):

> "... daß die Herzfrequenz des Fötus Nachts wenig oder nicht von der am Tage verschieden ist."

Zum zweiten Punkt nennt er zunächst die Veränderungen außerhalb der Wehen. Im Beginn der Geburt, wenn der Kopf noch hoch steht und die Eröffnung noch nicht weit vorgeschritten ist, würde eine Erhöhung der Frequenz stattfinden;

es käme dann zu einem Absinken bis der Kopf in der Beckenmitte steht, dann wieder zu einem Steigen und anschließend evtl. wieder zu einem Sinken, wenn der Kopf in der Beckenenge und den äußeren Geschlechtsteilen steht. - Unter den Wehen würde eine Verlangsamung der Frequenz mal am Anfang, mal in der Mitte und mal zu Ende der Kontraktionen auftreten. Beso.. ›rs in späteren Stadien der Geburt seien diese Veränderungen nachweisbar.

PREYER (166) behandelte zwar die gleichen Fragen wie die schon erwähnten Autoren, doch mehr aus der Sicht der Physiologie, weniger im Sinne einer Überwachung des Kindes. Er betonte, wie wichtig es wäre, den lebenden Fötus in seiner natürlichen Umgebung zu beobachten "oder wenigstens nach Möglichkeit seine Lebensäusserungen zu ermitteln, während er noch im Uterus sich weiter entwickelt" (167). Mittel dazu seien Tastsinn und Gehör. Bei der embryonalen Herztätigkeit beobachtet er wieder die Abhängigkeit der Frequenz von verschiedenen Faktoren: Bewegungen, Geschlecht des Kindes, Puls der Mutter (dabei wieder in erster Linie einen Einfluß der Temperatur), Alter und Gewicht des Kindes und die Wehen. Neue Ergebnisse verdanken wir ihm jedoch nicht.

VEIT hat sich an zwei Stellen mit den kindlichen Herztönen beschäftigt. Im Abschnitt: "Physiologie der Frucht" (168) nahm er auf das Buch von PREYER Bezug und machte wie dieser auf den Einfluß der Bewegungen, der Temperatur und der Wehen aufmerksam. Als normale Frequenz bezeichnete er 120-150, unter 100 und über 180 lagen für ihn die Grenzen zum Pathologischen. Nichts Neues hinsichtlich einer Überwachung des Kindes enthält im Kapitel: "Diagnostik der Schwangerschaft" : § 141 Auskultation (169).

v. WINCKEL (170) ist in seinem Lehrbuch der Geburtshilfe ebenfalls auf die auskultatorischen Phänomene Schwangerer eingegangen. Für die kindlichen Herztöne gab er eine Frequenz von 116-160 an. Momente, die einen Einfluß auf die Herztätigkeit ausüben, sind bei ihm: kindliche Bewegungen, Erkrankungen des Kindes, Erkrankungen der Mutter (mit einer Temperaturerhöhung verbunden) und Veränderungen sub partu. WINCKEL stellte fest (171): "... und daß sie das Anrücken, den Eintritt, die Höhe und Dauer einer Gefährdung des Kindes erkennen lassen, welche für unser geburtshülfliches Handeln von größter Bedeutung sind." - Er ließ dann eine ausführliche Beschreibung des Nabelschnurgeräusches folgen (172), von dem er glaubte, daß es nicht im Herzen, sondern in der Regel in den Gefäßen der Nabelschnur entstehen würde. Ursachen seien Spannung, Druck und Verlagerung der Nabelschnur. Eine Bedeutung hätte es insofern, als man an einen Nabelschnurdruck denken und die Schwangere deshalb besonders häufig untersuchen und auskultieren müsse. Er sei deshalb so ausführlich auf dieses Geräusch eingegangen, weil er es jahrelang untersucht hätte und zu der Überzeugung gekommen wäre, daß seine Bedeutung größer sei, als man allgemein geglaubt hatte. - Auch in dem Abschnitt über die geburtshilfliche Untersuchung hat WINCKEL die Auskultation berücksichtigt (173). Er gab Anweisungen, wie und wo das Stethoskop aufzusetzen sei, wie die Haltung der Frau und des Untersuchers sein sollte und daß besondere Ruhe und Geduld notwendig wären. Im Abschnitt: "Verlauf der Geburt" heißt es (174): "Wichtig für die Beurtheilung seines Befindens sind noch die Veränderungen, welche die Herztätigkeit des Kindes während der Geburtsvorgänge erfährt." Dann spricht er vom Einfluß der Wehen. Es wurde deshalb so gründlich auf WINCKELS Lehrbuch eingegangen, weil einige Autoren meinen, er hätte entscheidend neue Gesichtspunkte zur Beurteilung

der Herztöne gebracht (175). Aus unserer Darstellung geht aber hervor, daß das eigentlich nicht der Fall war. Was er zu diesem Thema sagte, hatten auch schon HOHL, DEPAUL und andere mitgeteilt. Die Ausgabe seines Lehrbuches von 1893 unterscheidet sich in dieser Hinsicht auch nicht von der des Jahres 1889.

Auch LUDWIG brachte im Jahre 1900 zu dem Thema "Auscultation" keine neuen Gesichtspunkte (176). Aus sub partu in der Wehenpause auftretender Steigerung oder Verlangsamung der Frequenz schloß er auf Lebensgefahr für den Foetus. Rhythmusstörungen hielt er nur für gefährlich, wenn sie in der Wehenpause auftreten. Dumpferwerden der Töne zu diesem Zeitpunkt sah er als wichtiges Zeichen der Lebensgefahr für das Kind an.

HOEHNE (177) hat eine ausführliche geschichtliche Übersicht über alles, was bisher über das Nabelschnurgeräusch geschrieben worden war, sowie über die Theorien zu seiner Entstehung, gegeben. Seine eigene Meinung war, daß es mit dem Herzen des Kindes nur selten etwas zu tun hat, sondern durch Zirkulationshindernisse in den Umbilicalgefäßen, meist durch Compression, entsteht. Seine Bedeutung hänge davon ab, ob der Grund seiner Entstehung reparabel oder irreparabel ist. In seltenen Fällen könne ein derartiges Geräusch aber auch am Herzen selbst entstehen; dabei unterschied er ein akzidentelles und ein Geräusch durch Veränderungen im anatomischen Bau des fötalen Herzens. Eine Differentialdiagnose wäre in dieser Frage wichtig, da es von praktischer Bedeutung sei, einen kindlichen Herzfehler schon vor der Geburt zu erkennen. Er beschrieb auch einen einschlägigen Fall, den 8. bis dahin veröffentlichten. Die intrauterin gestellte Diagnose konnte durch die Sektion später bestätigt werden. Nach dem Auskultationsbefund müßte man dann an

einen fetalen Herzfehler denken, wenn ein auffallend lautes und scharfes Blasen zu vernehmen ist, das sich von dem Nabelschnurgeräusch durch seinen rauhen Charakter unterscheidet. Es ist dauernd gleichmäßig stark vorhanden, in jeder Lage; das ist auch ein Unterschied zu dem mehr inkonstanten Nabelschnurgeräusch. Im Falle eines fetalen Herzfehlers würden die Herztöne nie rein gehört; die Ausdehnung des Geräusches auf dem Abdomen sei erheblich größer.

Von großer Bedeutung ist die WINCKEL gewidmete Habilitationsschrift von SEITZ (178), die im Jahre 1903 erschienen ist. Dieser wollte ursprünglich nur auf die fötale Herzschlagverlangsamung während der Wehen eingehen. Dazu war es aber notwendig, die Untersuchungen auf angrenzende Gebiete auszudehnen, so daß seine Arbeit einen weit größeren Rahmen umfaßt. Es zeigte sich, daß zwischen der sogenannten physiologischen Verlangsamung während der Wehe und der bei Gefährdung des Kindes zu beobachtenden keine scharfe Grenze zu ziehen ist. Die gemeinsame Ursache liegt nach der Feststellung von SEITZ in der Erschwerung des Gasaustausches zwischen Mutter und Kind. Wichtig ist es außerdem, zu prüfen, in welcher Weise sich die Herztöne bei länger dauernder und stärkerer Behinderung des Gasaustausches weiter verändern und bis zu welchem Grade die Frequenzänderung fortschreiten kann bis eine Gefährdung des Kindes eintritt und eine künstliche Entbindung notwendig wird (179). Das erste Kapitel behandelt die Anatomie und Physiologie des fötalen Herzens und Gefäßsystems, von dem Verhalten der Herztöne während der Wehe (180). Da die Aufzeichnung der Frequenz allein nicht genügt, entwickelte SEITZ eine besondere Methode, rasche Schläge als Punkte, ausgedehntere als Striche zu registrieren und damit die genaue Schlagfolge zu erfassen. Anfänglich fehlt nach den Beobachtungen von

SEITZ während der Wehe jede Veränderung in der Frequenz; auch in der Eröffnungsperiode, solange die Blase steht, ist sie noch gering; während der Austreibungsperiode ist die Verlangsamung die Regel und ein Konstantbleiben die Ausnahme. Seine Erfahrungen zeigten also (181):

> "... daß mit einer gewissen Gesetzmäßigkeit die Herztöne vom Anfang der Geburt bis zu deren Beendigung eine zunehmende Alteration im Sinne einer Verlangsamung während der Wehe erfahren und daß sie beim Durchschneiden des Kopfes so gut wie jedesmal stark verlangsamt sind."

Auf die Erörterung der verschiedenen Theorien der Herzschlagverlangsamung braucht hier nicht eingegangen zu werden. Aus seinen Beobachtungen zog SEITZ den Schluß, daß sich beim Neugeborenen ein erhöhter Druck infolge des anatomischen Baues des Schädels nur in abgeschwächter Stärke nach innen fortpflanzt und daß die fötale Gehirnsubstanz gegen Druckerhöhung weniger empfindlich ist (182). Deshalb könne man die Herzschlagverlangsamung während der Wehe nicht auf erhöhten intrakraniellen Druck zurückführen. Je mehr und länger die Herztöne während der Wehe heruntergingen, je weiter sich die Verlangsamung in die Wehenpausen hinein erstrecke, desto mehr sei die Bluterneuerung des Kindes behindert und desto mehr sein Leben gefährdet. Man könne das progressive Sinken der Herztöne Wehe für Wehe und die abnehmende Herzenergie auskultatorisch verfolgen. Zusammenfassend sagt SEITZ, die Herzschlagverlangsamung während der Wehe werde durch ungenügenden Gasaustausch bewirkt. Durch CO_2-Anhäufung bewirkte Atembewegungen beim Fötus vermißte er; das Atemzentrum müsse demnach weniger empfindlich gegenüber O_2-Mangel bzw. CO_2-Anhäufung im Blute als das Vaguszentrum sein. Diese Feststellung hielt er für sehr wichtig.

Im folgenden Kapitel behandelte er die pathologischen Verlangsamungen der Herztöne (183). Vom Beginn der Ge-

fährdung des Kindes, wobei sich die ersten Anfänge in der normalen Wehe zeigten, bis zu seinem Absterben unterschied er drei Stadien des Verhaltens der fötalen Herztöne. Im ersten Stadium findet eine Reizung des Vagus- und des Vasomotorenzentrums statt; die Herztöne werden langsam, die Frequenz beträgt 10-5 Schläge in je 5 Sekunden; es ist ein regelrechter Rhythmus mit vollen und kräftigen Schlägen vorhanden. Das zweite Stadium ist durch die Lähmung des Vaguszentrums bestimmt, wobei wieder zwei Formen (a) eine reine Vaguslähmung und b) eine Mischform beschrieben wurden. Bei a) sind die Herztöne nur beschleunigt, aber rhythmisch und regelmäßig. Man hört 13-16-18 Schläge in 5 Sekunden, bei b) besteht kein bestimmter Typus; die Herztöne sind mal verlangsamt, mal beschleunigt; dieser Wechsel tritt meist mit Aufhören der Wehen ein. Hier ist die Erregbarkeit des Vagus noch nicht ganz erloschen; von Zeit zu Zeit flackert er erneut auf; die langsamen Schläge könnten hier nicht nur durch Vagusreizung, sondern auch durch Herzermüdung verursacht sein. Das dritte Stadium ist die vollständige Lähmung aller extrakardialer Nervenzentren, wodurch der Tod des Kindes eintritt. Das Herz wird nur noch durch seine autonome Tätigkeit in Aktion gehalten, die Herztöne sind zuerst noch auffallend regelmäßig und rhythmisch, aber stark verlangsamt mit 6-3 Schlägen pro 5 Sekunden. Sie sind langgezogen, schleppend, kraftlos und manchmal ist ein systolisches Geräusch zu hören; der 2. Ton verschwindet häufig (184).

> "Zwischen hinein können auch einmal einige schnellere Schläge erfolgen, meist aber sinkt die Herztätigkeit kontinuierlich immer tiefer, um zuletzt vollständig zu sistieren."

SEITZ stellte die Frage, ob man in den Herztönen ein sicheres Kriterium hätte, um zu erkennen, wann sich das Kind in Gefahr befindet. Er selbst hat unter den Fällen, bei

denen er ein Absinken der Herztöne unter 100 gefunden hatte, jedesmal post partum irgend ein Zeichen vorausgegangener Gefährdung nachweisen können. Außerdem gab er Fälle an, die beweisen, daß auch eine starke Beschleunigung eine Gefährdung des Kindes anzeigen kann. Er sagte (185):

> "Diese Fälle zeigen, daß eine Pulsbeschleunigung zwar längere Zeit bestehen kann, ehe es zum definitiven Absterben des Fötus kommt; das Bestehenbleiben der Beschleunigung beweist aber auch, daß die Gefährdung schon mit dem Moment eintritt, wo der Puls dauernd die hohe Frequenz annimmt; ein allzulanges Abwarten hat also den Tod des Kindes im Gefolge."

Und an anderer Stelle (186):

> "Ehe noch die drohende oder wirkliche Gefahr für das Kind, die uns zur künstlichen Entbindung zwingt, eingetreten ist, kann man schon die allmählich sich entwickelnde Gefahr daran erkennen, daß man, wenn irgend möglich, während der Wehe auskultiert oder wenigstens unmittelbar nach dem Nachlassen derselben. Sinken die Herztöne während der Wehe ungewöhnlich weit herab oder sind sie zeitweise gar nicht mehr zu hören, trotzdem die Schalleitungsbedingungen günstige sind, und erstreckt sich die Verlangsamung in die Wehenpause hinein, so muß man wissen, daß stärkere Zirkulationsbehinderung besteht und daß unter Umständen schon nach den nächsten Wehen die Verlangsamung die ganze Wehenpause überdauern kann und damit eine Indikation zum Eingreifen gegeben ist."

Zusammenfassend stellte er fest (187):

> "Das Verhalten der Herztöne allein ist der ausschlaggebende Indikator, die Gesetzmässigkeit - soweit man von biologischen Gesetzen reden kann -, mit der sich bei Behinderung des Gasaustausches die Veränderungen der Herztöne einstellen, gibt uns die sichere Gewähr, zu erkennen, wann die Gefahr für das Leben des Kindes beginnt."

Auf die 1911 erschienene Dissertation von BALARD sei hier nur verwiesen (188).

Was BUMM (189) im Jahre 1917 über die Auskultation der fetalen Herztöne sagte, entspricht dem, was die vorher

genannten Autoren zu diesem Thema zu sagen hatten. Unter anderem erörterte er auch, wie man die drohende Gefährdung des Kindes erkennen könne (190). Seiner Meinung nach wird durch zunehmende Venosität des Blutes neben dem Atemzentrum auch das Herzvaguszentrum gereizt. Dadurch nimmt die Pulsfrequenz auf 100, 80, 60 Schläge in der Minute ab. Mit der sich anschließenden Lähmung dieses Zentrums komme es dann zur raschen Frequenzsteigerung. Kurz vor dem Tode gehe der Puls in ein Vibrieren der Arterien über. Diese Erscheinungen ließen sich während der Geburt durch die Auskultation erkennen. Die drohende Erstickungsgefahr sei so zu diagnostizieren: Sinke die Frequenz auch in den Wehenpausen, so liege eine Reizung des Herz-Vaguszentrums vor; Unregelmäßigkeit und Schwäche deuten auf beginnende Vaguslähmung hin. Würden die Herztöne sehr frequent und kaum zählbar, sei der Erstickungstod nahe. Weitere Symptome seien dann verstärkte Kindsbewegungen und Meconiumabgang.

Im gleichen Jahre hielt BUMM (191) einen Vortrag über die kindlichen Herztöne, in dem er gleich zu Beginn sagte:

> "Der alte Grundsatz, daß gute Herztöne ein lebendes Kind garantieren, schlechte Herztöne aber zu schnellem Handeln auffordern, sofern das Kind gerettet werden soll, bedarf einer Revision."

Es komme nämlich vor, daß trotz guter Herztöne bis zum Schluß der Geburt tote oder bald sterbende Kinder geboren werden. Die Ursache hierbei seien meist Gehirnschädigungen, Hirnblutungen. Bei stärkeren Geburtswiderständen, wenn der Schädel über längere Zeit einem hohen Druck ausgesetzt sei, müsse man an Hirnblutungen denken; auch wenn die Herztöne gut blieben, sollte man dann die Geburt beenden, wenn das ohne Schaden für die Mutter geschehen könne. - Es gäbe auch Fälle, bei denen es zum plötzlichen Absterben des Kindes kommt, indem bis dahin gute Herztöne plötzlich verschwinden, ohne daß eine Verlangsamung beobachtet werden

konnte. Die Verlangsamung hielt er in der Regel für den Ausdruck eines gestörten Placentarkreislaufes. Für die Praxis stellte er fest, daß man bei sinkender Herzfrequenz immer eine Atmungsstörung des Kindes annehmen und die Geburt möglichst bald beenden müsse. Beschleunigungen der Herztöne teilte er in 3 Gruppen ein: 1.) Beschleunigung bei Fieber der Mutter, ein Zustand, der ohne Bedeutung ist. 2.) Bei Schwangeren und bei Kreißenden könne man manchmal primär eine Beschleunigung finden (160 bis 170 und darüber), ohne daß eine Verlangsamung vorausgegangen sei. Das habe für den Zustand des Kindes ebenfalls keine Bedeutung; vielleicht seien besonders starke Kindsbewegungen die Ursache. 3.) "Beschleunigung der Herztöne, die erst nach längerer Geburtsdauer sich an gute Herztöne anschließt, ist von übler Prognose" (192). Er nahm also an, daß eine allmähliche Steigerung der kindlichen Herzfrequenz ohne Fieber der Mutter Ausdruck einer eingetretenen Hirnschädigung des Kindes ist (193):

> "Gehen verlangsamte Herztöne in beschleunigte über, so bedeutet das, wie schon immer angenommen wurde, höchste Gefährdung des Kindes, nicht aber infolge aufs höchste gestiegener Atmungsbehinderung, sondern infolge einer zur Atmungsstörung hinzugetretenen Hirnschädigung, meist einer Blutung."
>
> "Wenn daher nicht schon zur Zeit der Pulsverlangsamung einzuschreiten Grund gefunden wurde, wird nach Eintritt der Pulsbeschleunigung nicht mehr viel zu machen sein."

Auch das Umgekehrte sei schon vorgekommen, wie er mitteilte, nämlich zuerst eine Beschleunigung und dann eine Verlangsamung der Herztöne. - In zwei weiteren Fällen hatte er über den ganzen Geburtsverlauf eine hochgradige Irregularität des kindlichen Herzschlags gefunden. In diesen Fällen wurden lebende Kinder mit normalem Herzschlag zur Welt gebracht.

BENTHIN (194) hat für die Austreibungsperiode folgende Wertung der Befunde angegeben: Ein Sinken der Frequenz

unter 120 und ein Steigen über 160 seien bedrohlich; sofortiges Eingreifen wäre bei dauerndem Sinken unter 100 in den Wehenpausen und Steigen über 180 bei gleichzeitigem Meconiumabgang erforderlich.

RIHL und WEINZIERL aus Prag veröffentlichten 1927 die Ergebnisse ihrer gemeinsamen Untersuchungen (195).
WEINZIERL hielt die Auskultation der kindlichen Herztöne für den "sichersten Anhaltspunkt zur Orientierung über das Befinden des Kindes im Uterus" (196). Zeichen einer drohenden intrauterinen Asphyxie seien Änderungen der Frequenz, des Rhythmus, der Höhe und Stärke der Herztöne. Er selbst ließ in seiner Klinik von den sich im Internat befindenden Studenten bei jeder Gebärenden während der ganzen Geburt die Herztöne ständig kontrollieren und schriftlich aufzeichnen. Dabei stellte sich heraus, daß auch Tonhöhe und Tonstärke zusammen mit der Frequenz eine Rolle spielen. Bei Berücksichtigung auch dieser Faktoren ergaben sich Abweichungen von den normalen Grundsätzen bei der Diagnose einer Asphyxie. So wurden bei Frequenzabnahmen bis zu 80-60 pro Minute, aber lautem Klangcharakter der Herztöne lebensfrische Kinder geboren. Andererseits waren Kinder schon schwer geschädigt, die bei normaler Frequenz ein allmähliches Leiser- und Dumpferwerden der Herztöne zeigten. Wenn die Herztöne leiser, dumpfer und verwaschener wurden, evtl. dazu Arrhythmien auftraten, deutete dieses auf eine drohende Gefahr für das Kind hin, besonders bei protrahierten Geburten. Asphyxie konnte er am häufigsten in der Austreibungsperiode feststellen, wo dafür begünstigende Bedingungen vorlagen. Die Verlangsamung der kindlichen Herztöne führte er auf zwei verschiedene Ursachen zurück: einmal Kohlensäureüberladung des Blutes, zum anderen Hirndrucksteigerung, die er im allgemeinen für weniger gefährlich ansah. Sehr häufig würden diese beiden Faktoren in der Austreibungsperiode zusammentreffen.

Ungünstig sei das Auftreten einer Asphyxie in der Eröffnungsperiode, weil hier ernstere Ursachen vorliegen würden und eine Beendigung der Geburt zu diesem Zeitpunkt ebensowenig günstig sein könne. Auch während der Schwangerschaft könne es schon zu vorübergehenden Störungen der Plazentaratmung kommen, z.B. durch Nabelschnurkompression. Bedeutungsvoll sei auch das Auftreten von Arrhythmie der Herztöne. Im Anschluß an eine Frequenzabnahme oder zugleich mit dem Auftreten einer Bradykardie würde sie eine ernstliche Gefährdung des kindlichen Lebens anzeigen. Er beschrieb drei Fälle, bei denen Arrhythmien der Herztöne auftraten, die auch nach der Geburt zu hören und im EKG nachzuweisen waren. Diese drei Fälle waren allerdings die einzigen unter tausenden der Gesamtbeobachtung (197). Die Bedeutung dieser Fälle für die Diagnose unter der Geburt besteht nach seiner Ansicht darin, daß man in den Arrhythmien der kindlichen Herztöne allgemein ein bedenkliches Zeichen zu sehen habe, besonders dann, wenn gleichzeitig eine Bradykardie vorläge oder eine häufig schwankende Frequenz, oder bei gleichzeitiger Änderung von Tonhöhe und Tonstärke, also bei Leiser- und Dumpferwerden der Herztöne. Eine baldige Beendigung der Geburt sei dann angezeigt.

RIHL (198) unternahm eine Analyse dieser fetalen Herzunregelmäßigkeiten. Die Schwierigkeit des fetalen EKG's bestünde seiner Meinung nach darin, daß bisher nur der Kammerkomplex nicht aber die Vorhoftätigkeit verzeichnet werde, somit sei eine erfolgreiche Analyse der Herzunregelmäßigkeiten aber nicht möglich. RIHL hielt die Methode der fetalen Elektrokardiographie für schwierig, da eine Elektrode in die Vagina eingeführt werden müsse, was für die Frau unbequem und infektiös sein könne. An Hand des EKG's am Neugeborenen analysierte er die im praktischen Teil beschriebenen Fälle von intrauteriner Arrhythmie. Danach handelte es sich bei

dem ersten um eine Sinusbradykardie; beim zweiten und dritten um supraventrikuläre Extrasystolen.

Abschließend seien noch einige Arbeiten von RECH aus Heidelberg erwähnt, die sich mit den kindlichen Herztönen beschäftigten. RECH (199) untersuchte das physiologische Verhalten der fetalen Herztöne in der Schwangerschaft und fand dabei zwei verschiedene Typen von Feten, solche mit wenig Frequenzschwankungen und solche mit labiler Herztätigkeit. Die Schwankungen erklärte er zum Teil durch Bewegungen, zum Teil durch Labilität der Herznervenzentren des Kindes. Er machte Versuche, durch eine Veränderung des prozentualen Verhältnisses der Blutgase die fetale Herzfrequenz zu beeinflussen (200). Es zeigte sich, daß unter normalen Verhältnissen eine Veränderung durch Sauerstoffmangel, Sauerstoffanreicherung und Kohlensäureüberladung im kindlichen Blut nicht zu erzielen war. Die fetale Herzfrequenz war von diesen Faktoren nicht abhängig. Dieses Ergebnis bewies, daß die Schwankungen der fetalen Herzfrequenz bei normalen Geburten nicht, wie von anderen Autoren angenommen wurde, durch vorübergehende Störungen der Placentaratmung entstehen. Es folgten theoretische Überlegungen, die zu dem gleichen Ergebnis führten. Bei pathologischen Zuständen hielt RECH den Einfluß einer Zirkulationsstörung in der Placenta für möglich, bei der normalen Geburt dagegen mechanische Einwirkungen für bedeutender (201). RECH hat zu diesem Zweck die Einwirkung des Kopfdruckes auf die Herztätigkeit experimentell nachgeprüft. Zu diesem Zweck wurden die Herztöne graphisch registriert und künstlich Hirndruck bei dem intrauterin liegenden Kind erzeugt durch Umfassen des kindlichen Kopfes nach Art des 3. Leopold'schen Handgriffes. Es trat jedesmal eine Frequenzabnahme auf, die fast gleichzeitig mit dem Druck einsetzte und umso länger dauerte, je länger Kopfdruck ausgeübt wurde. Je stärker der Druck war, desto

tiefer sank die Frequenz ab. In einigen Versuchen erfolgte statt der Verlangsamung eine Beschleunigung, für die RECH keine Erklärung wußte. Bei einer normalen Geburt wirke im Geburtskanal ein Druck auf den kindlichen Schädel, es herrsche ein latenter Hirndruck, dessen Symptome während der Wehe manifest würden. Als Folge des Hirndrucks komme es dann zu einer mechanischen Reizung des Vaguszentrums und als Folge davon zu einer Verlangsamung der Frequenz. - RECH (202) betonte, daß die Kenntnisse über die Reaktionen des Feten auf eine Änderung seiner Lebensbedingungen noch sehr dürftig wären, da man ihn von außen schlecht beobachten könne; lediglich durch die kindlichen Herztöne wäre ein gewisser Einblick in die Funktion des fetalen Kreislaufsystems möglich. Er stellte fest:

> "Wir wissen heute, daß jegliche ungünstige Einwirkung auf die normalen Lebensbedingungen der Frucht - ... - ihren Ausdruck findet in einer Alteration der kindlichen Herztätigkeit. Daher bildet die sorgfältige Überwachung der fetalen Herztöne während des Geburtsvorganges einen wichtigen Bestandteil der gewissenhaften Geburtsleitung."

b) Neue physikalische Verfahren zur Wahrnehmung der kindlichen Herztöne.

Die wichtigsten physikalischen Verfahren zur besseren Untersuchung der fetalen Herztöne sind die graphische Darstellung und das fetale EKG. Bevor aber darauf eingegangen wird, soll ein Vorschlag von SCHÄFFER aus dem Jahre 1923 kurz erwähnt werden (203). Mit seinen Versuchen verfolgte er zwei Ziele:

1.) eine frühe Schwangerschaftsdiagnose durch Hörbarmachen der Herztöne schon in frühen Zeiten der Schwangerschaft,

2.) "Schien es von Wert, die kindlichen Herztöne während der Geburt so laut hörbar zu machen, daß der Arzt in jedem Augenblick ohne weiteres in der Lage ist, die Frequenz der Töne zu kontrollieren und etwaige Änderungen sogleich zu bemerken." (204)

Die Methode war folgende: An der Stelle des Abdomens, wo die Herztöne am deutlichsten zu hören waren, wurde mit Hilfe einer elastischen Binde ein Stethoskop befestigt, von dessen Bohrung Schallwellen durch einen Gummischlauch dem erschütterungsfrei aufgehängten hochempfindlichen Mikrophon des sog. Wätzmann'schen Horchgeräts zugeführt wurden; der Mikrophonkreis lag am Streugitter eines Zweifachverstärkers von Siemens und Halske mit 40 Volt Anodenspannung und enthielt Siemens-Schotty-Doppelgitterröhren, deren 2. Gitter als Anodenschutzgitter geschaltet war. Der Anodenkreis war mit einem hochohmigen Lautsprechertelephon verbunden. Auf diese Weise konnten die kindlichen Herztöne im großen Hörsaal bei einer Schwangeren im 8. Monat vorgeführt werden. Eine genaue Wiedergabe des Toncharakters wurde so allerdings nicht erreicht.

Über eine graphische Darstellung der fetalen Herztöne hat PESTALOZZA aus Pavia im Jahre 1891 zuerst berichtet (205). Er beschrieb eine Zwillingsschwangerschaft, bei welcher der Herzstoß der zweiten Frucht, die quer lag, mit einer Frequenz von 140 pro Minute gefühlt werden konnte. Mit einem Sphygmographen wurden die Herzstöße der Frucht dann aufgenommen. Während der Wehe veränderte sich dieser Puls nicht.

SEITZ (206) hat seine Untersuchungen über das Verhalten der Herztöne während der Wehe entweder mit dem bloßen Ohr, mit dem Stethoskop oder aber mit dem Phonendoskop durchgeführt. Hierbei wurden Striche auf Papier gezeichnet. Da ihm die alleinige Registrierung der Frequenz nicht genügte, entwickelte er eine Methode, durch die er die raschen Schläge als Punkte, die ausgedehnteren als Striche darstellte, um so die genaue Schlagfolge zu erfassen.

In den Jahren 1907 und 1908 gaben WEISS und HOFBAUER die Ergebnisse ihrer Untersuchungen bekannt (207). Sie hatten ein

Phonoskop konstruiert, mit dem man menschliche Herztöne und Herzgeräusche registrieren konnte, ohne daß eine feste Verbindung zwischen registrierendem Apparat und Versuchsperson bestand. Eine Seifenlamelle diente als schwingende Membran, deren Bewegungen auf einen dünnen Glashebel übertragen wurden und fotografisch registriert werden konnten. Die Schallzuleitung erfolgte durch eine elastische, resonanzfreie Röhre von 38 cm Länge und 0,8 cm lichter Weite; ein Ende war fest am Stativ eingeklemmt, ein Ende erweiterte sich trichterförmig bis zu 6 cm. Der Trichter wurde an der Stelle auf den Leib der Schwangeren aufgesetzt, wo die Herztöne am deutlichsten zu hören waren. Das andere Ende ragte in den schallaufnehmenden Apparat herein. Durch diese Art der Registrierung wurden folgende Daten gewonnen: Die Dauer des Pulses war im Mittel 40,8/100 Sekunden; Dauer der Systole 18,2/100 Sekunden; der Diastole 22,6/100 Sekunden bei einer Frequenz von 147/Minute. Es ergab sich weiterhin, daß die Dauer der Systole konstanter als die der Diastole war.
Die von der gleichen Versuchsperson gewonnenen Kurven hatten alle gleiches Aussehen, deshalb konnte es sich nicht um zufällige Erschütterungen handeln. Das Dargestellte mußte der fetale Herzschlag sein, da die registrierten Bewegungen immer paarweise auftretende Schallphänomene waren. Der erste Schall zeigte an allen Stellen den gleichen Charakter, ebenso der zweite, beide verhielten sich aber zueinander unterschiedlich. Der Abstand beider Phänomene voneinander entsprach der Dauer eines Fötalpulses.

Exakte Phonokardiogramme haben die Amerikaner SAMPSON, MC CALLA und KERR aus San Francisco hergestellt, deren Ergebnisse sie 1926 veröffentlichten (208). - Ihre Methode war folgende: Sie bedienten sich eines elektrischen verstärkenden und filternden Stethoskops und eines Saitengalvanome-

ters. Das Stethoskop war ein Western Electric 1-A-Modell mit drei Stufen einer electron tube-Verstärkung. - Bei den untersuchten Fällen wurden an den hergestellten Phonokardiogrammen Systole, Diastole, Töne und Geräusche ausgemessen. Die durchschnittliche Dauer der Systole betrug 0,216 Sek. die der Diastole 0,262 Sek.; die durchschnittliche Dauer der Systole variierte weniger als bei der Diastole. Der erste Ton dauerte im Durchschnitt 0,058 Sek., der zweite 0,042 Sek. Die Arbeit zeigte die Variabilität der normalen Herztöne vor und nach der Geburt. Ein frühes Systolikum fand sich fast überall. Unter den 33 Beobachtungen zeigten nur 12 keine Geräusche; 17 zeigten frühsystolische, 7 andere systolische und diastolische Geräusche, die aber nicht als Zeichen kongenitaler Herzfehler angesehen werden konnten, wie nach der Geburt festgestellt wurde; vielleicht stellten sie Ströme durch das Foramen ovale und den Ductus arteriosus dar. Ein Fall zeigte vor der Geburt Kriterien eines kongenitalen Herzfehlers, postnatal konnte die Diagnose: Pulmonalstenose gestellt werden. Erstaunlich fanden die Autoren, daß trotz des offenen Foramen ovale und unverschlossenen Ductus arteriosus beim normalen Fetus nicht regelmäßig Geräusche gefunden wurden.

Eine weitere Methode der graphischen Darstellung fetaler Herztöne wurde durch SCHWARZ aus Königsberg mitgeteilt (209). Er fing den Schall der Herztöne mit dem Stethoskop auf und leitete ihn direkt, ohne Umwege über ein elektrisches System, einem Registriergerät zu. Zur Aufnahme diente ein Ohm'scher Herzschallapparat.

> "Der im Gummischlauch zugeleitete Schall versetzt ein feines Gelatinehäutchen in Schwingungen; letzteres trägt ein winziges Spiegelstückchen, welches nun seinerseits mittels eines reflektierten Lichtstrahls seine Bewegungen auf ein lichtempfindliches Papierband schreibt. Zwischen Schlauch und der das Häutchen tragenden Kapsel ist eine Düse eingeschaltet, welche je nach Einstellung den

Schallschwingungen eine mehr oder weniger große Kommunikation mit der Außenluft gestattet und somit ein Variieren der Empfindlichkeit des Gerätes ermöglicht." (210)

Zuerst nahm er als Aufnahmegerät ein Schwangerschaftshörrohr, das durch einen Schlauch mit dem Apparat verbunden war. Das war aber deshalb nicht vorteilhaft, weil so auch andere Geräusche registriert wurden. Aus diesem Grunde versuchte er, durch Membranen aus Holz, Blech oder Zelluloid den kindlichen Herzschall herauszufiltrieren. Es erwies sich dann die Holzplatte des Ohmschen Rezeptors als am besten verwendbar. Damit gelang es SCHWARZ, Kurven zu gewinnen, die frei von anderen Geräuschen waren. Der fetale Herzschlag war deutlich zu erkennen. Er konnte ebenfalls Systole und Diastole unterscheiden; die Zeitdifferenz zwischen zwei Systolen war 0,44 Sekunden; die entsprechende Frequenz von 138 pro Minute konnte tatsächlich nachgewiesen werden. Die Abstände zwischen den einzelnen Systolen waren nicht gleich, es gab Differenzen von ungefähr 0,02 Sekunden. Diese Schwankungen sind beim Kind aber nicht pathologisch, sondern wurden von SCHWARZ als "physiologische Arythmie" bezeichnet. Nach seinem Verfahren, meinte SCHWARZ, könne man zwar nicht gut Schlüsse auf die physikalische Struktur der kindlichen Herztöne ziehen, aber die Dauer des einzelnen Herztones berechnen. Der Wert des Verfahrens liege vorerst nur auf wissenschaftlichem Gebiete, es wäre aber ausbaufähig. In einer anderen Arbeit behandelte SCHWARZ dann die schon erwähnte physiologische Arrhythmie des fetalen Herzens (211). Diese festzustellen, besonders auch schon während der Gravidität, war erst nach Einführung von Registriermethoden möglich. Es ergab sich eine physiologische Schwankungsbreite in der fetalen Herzschlagfolge von ungefähr 15%. Ziel dieser Untersuchungen war es, festzustellen, ob bereits in der Schwangerschaft so starke Verlangsamungen vorkommen, daß man daraus auf einen ausgesprochenen Sauerstoffmangel des Kindes schließen konnte.

Es ergab sich, daß niemals so starke Abweichungen von der Norm auftraten. Nach lebhaften Kindsbewegungen wurden gelegentlich, aber nicht immer, Beschleunigungen festgestellt. Auch Schwankungen, deren Ursache nicht auffindbar war, hat er beschrieben. Die größten Schwankungen lagen 30-40% um den Normalwert herum; Beschleunigungen bis zu 170 waren relativ häufig, Verlangsamungen bis 120 oder 110 selten. Noch größere Abweichungen kamen nicht vor. - Bei längerem Atemanhalten der Frau kam es regelmäßig zu Herztonschwankungen des Feten, sowohl zu Beschleunigungen als auch zu Verlangsamungen. Zusammenfassend kam er zu der Feststellung, daß die physiologischen Herztonschwankungen des Feten größer sind als die des Menschen nach der Geburt, und daß das Herz des Feten auf Störungen des Gasstoffwechsels um so empfindlicher reagiert, je weniger es entwickelt ist.

Eine weitere Entwicklung erfuhren diese Methoden in Buenos Aires durch BERUTI und seine Mitarbeiter (212). Er war der Meinung, die Auskultation der fetalen Herztöne sei seit ihrer Entdeckung in den Anfängen steckengeblieben und hätte nicht die Entwicklung erfahren, die man von ihr erwarten konnte. Ursache dieses Scheiterns sei die Tatsache, daß bisher alle Verfahren darauf abzielten, das Hören durch Verbesserung an den Empfängern (Stethoskopen) und an den zwischen Empfänger und Ohr vermittelnden Instrumenten zu fördern, anstatt sich um eine Regeneration und Verstärkung des Tones zu bemühen. Zu Anfang verwendete er ein System, das es ermöglichte, die intrauterinen Herzschläge zu registrieren, ohne sich der sonst üblichen Instrumente wie Saitengalvanometer, kapillarem Elektrometer, Reographen, Ohmschem Schreiber, Oszillographen oder fotografischer Kamera zu bedienen. Er verwendete ein normales Stethoskop und ein Mikrophon, welches er zur Übertragung auf Entfernung benutzte (213). Dieses wurde

mit einem Telefon der Fa. Siemens oder Baldwin verbunden, das mit einem eigens zu diesem Zweck konstruierten akustischen Relais in Kontakt gebracht war.

> "Die von diesem Relais ausgehenden Schwingungen gingen durch ein zweites Relais System Siemens, welches ein elektromagnetisches Deprezsignal in Bewegung setzen, dessen Ende auf der Schreibtrommel jeden Herzschlag aufzeichnete."

Diese Methode sei zwar unvollständig, reiche aber aus, da es in der Geburtshilfe nicht so sehr auf Klang und Intensität der Herztöne ankomme, sondern mehr auf ihren Rhythmus und ihre Frequenz. "Es genügt daher, wenn eine Registriernadel uns auf dem Papier den Moment festhält, in dem das Herz des Kindes schlägt" (214). Eine neuere, verbesserte Apparatur erlaubte es dann, die Herztöne mit vollkommener Deutlichkeit und Tonfülle zu hören. Nebengeräusche auszuschalten und die Herztöne einwandfrei zu registrieren, letzteres unter Mitwirkung von Dr. Miguel MUJICA. Diese Registrierung war in zwei Formen möglich: 1.) Mit Hilfe der schon beschriebenen Methode und einigen Verbesserungen, 2.) durch Impression fotografischer Schallplatten, wodurch es möglich wurde, den Doppelton des fetalen Herzschlages klar und deutlich zu hören. Zur zuletzt angewandten Technik macht BERUTI folgende Angaben:

> "Das Mikrophon - die Hauptsache und der Ausgangspunkt der ganzen Sache - gehört zur Klasse der magnetischen Mikrophone. In Anbetracht des Umstandes, daß die zu registrierenden Tonschwingungen für das menschliche Ohr zuweilen kaum vernehmbar sind, haben wir von der Verwendung des in unseren früheren Versuchen gebrauchten Kohlenmikrophons abgesehen, da dasselbe trotz seiner größeren Empfindlichkeit wegen der ihm eigentümlichen Nebengeräusche unverwendbar schien." (215)

Das Mikrophon wurde so konstruiert, ...

> "... daß die schwingende Membrane in direktem Kontakt mit der Haut steht, wodurch die Übertragung über eine dazwischenliegende Luftsäule, die auf die Herzschallerscheinung dämpfend und verzehrend wirkt, vermieden wird. Auf diese Weise und aus den angeführten Gründen wurde

> das ganze System für die gesamten übrigen Geräusche, welche in der Umgebung der Versuchsperson entstehen können (Schreie und Abdominalbewegungen), vollständig unempfindlich gemacht."

Die Verwendung des Hörrohrs war also nicht nötig. BERUTIS Verstärkersystem bestand aus vier mit Transformatoren und Widerständen kombinierten Kathodenröhren. Er verwendete ein abgeändertes Relais Siemens (6000 Ohm). Zusammenfassend meinte er, daß es ihnen gelungen sei, die Fernauskultation und Registrierung der fetalen Herztöne mit guten Ergebnissen sicherzustellen. Die dazu erdachten Vorrichtungen stellten eine erhebliche Vereinfachung des Instrumentariums dar:

> "... daß dieser physikalische Fortschritt weite Ausblicke in dem Gebiete der Geburtshilfe eröffnet. Sowohl die fötale Kardiotelephonie wie auch die fetale Phonokardiographie sind dazu berufen, uns in einer nicht fernen Zukunft ein neues Mittel für die Untersuchung und Beobachtung an die Hand zu geben, durch dessen Verwendung es vielleicht gelingen wird, viele noch dunkle Punkte der intrauterinen Kardiologie aufzuklären." (216)

Er vertrat die Ansicht, daß die Fernauskultation im Vergleich zur klassischen Auskultation das sei, was das Vergrößerungsglas im Vergleich zum bloßen Auge ist.

> "Von der praktischen Seite betrachtet, wird die Auskultation auf diese Weise für den Geburtshelfer bedeutend leichter und weniger ermüdend sein. Sie wird eine persönlichere und unmittelbare Kontrolle ermöglichen und man braucht sich keinen Illusionen und keinem Optimismus hinzugeben, um vorauszuahnen, daß der Arzt in seiner Wohnung die von der Gebäranstalt aus übermittelten intrauterinen Herztöne wird belauschen können."

Auch für die Lehrtätigkeit biete sie Vorteile: Die Herztöne könnten einem großen Auditorium hörbar gemacht werden; durch die graphische Methode werde der Unterricht völlig objektiv und mathematisch. "Das Bestehen von Schallplatten-Archiven mit Reproduktionen der Herztätigkeit dürfte kaum ein unerfüllter Traum sein" (217).

An der Diskussion über BERUTIS Vortrag beteiligten sich SCHWARZ und FRAENKEL. SCHWARZ (218) berichtete, daß es auch ihm und seinen Mitarbeitern gelungen sei, die Herztöne zu verstärken, und zwar so weit, daß sie in einem großen Hörsaal demonstriert werden konnten; allerdings wären starke Nebengeräusche vorhanden gewesen. Deshalb sieht er BERUTIS Methode als einen großen Fortschritt an, weil die Herztöne dabei herausgesiebt werden. Aber wegen der Umständlichkeit und technischen Schwierigkeiten bezweifelte er die praktische Verwendbarkeit.

FRAENKEL berichtete von Versuchen aus Breslau (219), dort hätten sie mit Kondensatormikrofonen oder auch mit einfachen Holzstethoskopen und Verstärkerröhren Herztöne so laut darstellen können, daß die gesamte Zuhörerschaft sie hören konnte. Zu lösen wäre noch, wie man das Mikrofon sicher an der Bauchwand befestigen und wie man alle Nebengeräusche entfernen könnte. Dann dürfte dieses Verfahren in den Kreißsaal eingeführt und dort von großer Bedeutung werden.

BENATT aus Erlangen (220) veröffentlichte 1928 eine weitere Methode zur Herztonschreibung. Er setzte die Herztonkapsel von Ohm ohne Dämpfungsplatte auf die Stelle des Abdomens, wo die Herztöne am deutlichsten zu hören waren und registrierte sie nach der Einthovenmethode. Auf den Kurven sieht man Oszillationen, die Toncharakter haben und meist aus drei Zacken zusammengesetzt sind. Im Abstand von knapp 1/5 Sekunde befindet sich auf den Kurven eine zweite Oszillation, die regelmäßig auf die erste folgt und sich aus 1-2 Zacken zusammensetzt. Der Abstand ist immer gleichbleibend. Dabei handelt es sich um den zweiten Herzton.

Auch RECH (221) gab in seinem schon erwähnten Artikel Verfahren zur graphischen Darstellung der Herztöne an. Er

hielt eine derartige Methode für die Voraussetzung einer Untersuchung der Herztöne überhaupt, da die einfache Auskultation eine zu große Fehlerbreite besitze. Er sagte:

> "Ich konnte daher nur dann mit Aussicht auf Erfolg an diese Untersuchungen herangehen, wenn es vorher gelang, eine Methode auszuarbeiten, die unter Ausschaltung der subjektiven Auskultation eine objektive Registrierung der kindlichen Herztätigkeit über längere Zeitdauer ermöglichte." (222)

Bei der Verstärkung der fetalen Herztöne würden besondere Schwierigkeiten auftreten, da die Töne lautschwach seien und die Auskultationsstelle von dem Ort der Tonentstehung weit entfernt ist (223). Außerdem fiele die Resonanzwirkung des Brustkorbes weg. Die Umhüllungen des Fruchtkörpers wirkten schallverzehrend. Der Schallempfänger müßte also eine sehr niedrige Reizschwelle haben. Störgeräusche könne man dadurch ausschließen, daß man das Gerät auf Schwingungsbereiche der Herztöne einstelle. Eine Verzerrung des Klangbildes hielt er nicht für so gefährlich, da es in der Hauptsache auf den Rhythmus ankäme. Die Befestigung auf dem Leib der Person dürfe keine Nebengeräusche erzeugen:

> "Nach zahlreichen Versuchen, die sich fast acht Monate hinzogen, ist es meinem Mitarbeiter H.G. Clamann und mir gelungen, eine Apparatur zu schaffen, die es ermöglicht, die fetalen Herztöne lautstark wiederzugeben und gleichzeitig auch in Rußschrift aufzuschreiben." (224)

Dann beschrieb er dieses Verfahren. Wichtig sei zunächst der Schallempfänger, das Mikrofon. Kohlekörnermikrofone wären für diese Zwecke zum Beispiel nicht geeignet, da sie Nebengeräusche erzeugen würden. Besser seien Mikrofone ohne Eigengeräusche: elektromagnetische, elektrodynamische und kapazitive. RECH nahm ein elektromagnetisches Mikrofon, eigentlich ein Telefon. Die Schallwellen treffen dabei auf eine aus Eisen bestehende Membran und versetzen diese in Schwingungen; dadurch kommt es zu einer Änderung des magnetischen Kraftlinienfeldes und dadurch zur Induktion von Wechselströmen in den Spulenwindungen, die in Frequenz

und Amplitude den Schallschwingungen entsprechen. Zur Aufnahme der fetalen Herztöne diente eine Lautsprecherdose mit einem kurzen, weiten Holztrichter, welche mit einem verstellbaren elastischen Gurt an der Stelle des Abdomens, wo die Herztöne am lautesten sind, befestigt werden konnte(225). Die gesamte Apparatur befand sich in zwei nebeneinander liegenden Zimmern. In einem Zimmer befand sich die Versuchsperson auf einem Bett liegend mit dem Aufnahmesystem. Abführende Drähte führten durch die Wand in das zweite Zimmer, in dem sich Verstärkeranordnung, Lautsprecher und graphische Registriervorrichtung befanden. Dadurch wurde einmal die Versuchsperson nicht abgelenkt, zum anderen konnte eine akustische Rückkoppelung vermieden werden. Jeweils wurden gleichzeitig Herztätigkeit und Atmung der Mutter registriert. Beide Zimmer waren durch Telefone miteinander verbunden, so daß eine Verständigung zwischen Versuchsleiter und der die Apparate bedienenden Person möglich war. Vorteilhaft war, daß diese Anordnung gegen gröbere Geräusche, wie sie sich im Krankenhaus nicht vermeiden lassen, relativ unempfindlich war. Auf den Kurven wurden fetale Herztöne, Herzrhythmus und Atmung der Mutter und die Zeit in Sekundenschreibung registriert. Im dritten Teil seiner Arbeit fügte er hinzu, daß er jetzt sein elektromagnetisches Mikrofon in eine Korkmasse einbaue; dadurch würden akustische Außenstörungen unwirksam gemacht und es könne in dem Raum, wo sich die Versuchsperson befindet, laut gesprochen werden (226).

Die ersten Arbeiten über das fetale EKG stammten von CREMER 1906 und SACHS 1923. CREMER (227) registrierte mit dem Einthoven-Saiten-Galvanometer. Dieses lieferte gegenüber dem Kapillarelektrometer bei der fotografischen Registrierung seiner Ausschläge bessere Kurven. Das Elektrokardiogramm wurde damit fast getreu wiedergegeben. Außerdem

konnte man sich hierbei auch einfacher Metallelektroden zur Ableitung bedienen, speziell Silber-Chlorsilber-Elektroden. Um die Aktionsströme des Herzens direkt abzuleiten mit Hilfe einer in den Oesophagus eingeführten Elektrode, stellte er Versuche mit einem Degenschlucker an. Der günstige Ausfall dieser Versuche brachte ihn darauf, das Elektrokardiogramm des Fötus abzuleiten. Zu diesem Zwecke hält er es für günstig, zwei Elektroden so rektal anzubringen, daß eine oberhalb und die andere unterhalb des Kopfes steht. Ebenso könnte man die Elektroden auch in Blase, Vagina oder Magen bringen. Jedoch hatte er bis dahin noch keine Versuchspersonen auftreiben können, die mit solchen Versuchen einverstanden gewesen wären. Deshalb war er genötigt, eine der Elektroden abdominal, die andere vaginal oder rektal anzulegen. Obwohl diese Anordnung schon wegen der großen Hautwiderstände nicht sehr günstig war, hat er Andeutungen eines Elektrokardiogrammes des Föten erhalten. Neben den mütterlichen Zacken beschrieb er (228): "... als einen feinen Absatz in der Kurve, zu den mütterlichen Zacken ganz verschieden gelegen, den Ausdruck der Ventrikelkontraktion des Fötus." Außerdem stellte er fest, daß das Fadenbild des Instrumentes bei diesen Versuchen selten still steht; als Ursache dieser Erscheinung sah er Kindsbewegungen an und konnte sogar aus der Besichtigung des Fadenbildes feststellen, wann sich das Kind besonders stark bewegt hatte. Seine Experimente waren bis dahin noch nicht zahlreich und auch nur an Graviden im letzten Monat der Schwangerschaft durchgeführt worden. Doch glaubt er bewiesen zu haben,

> "... daß in dem Saitengalvanometer auch für die Gynäkologen ein schätzenswertes Instrument erfunden wurde, das anderweitig festgestellte klinische Diagnosen bestätigen, ja unter Umständen überhaupt erst ermöglichen könnte. Man denke, um nur eines hervorzuheben, wie aufklärend das Erscheinen zweier Reihen fötaler Zacken von verschiedener Rhythmizität auf derselben photographischen Platte wirken könnte." (229)

Die Veröffentlichung von SACHS stammt aus dem Jahre 1923 (230). Im Gegensatz zu CREMER brach er seine Versuche schließlich erfolglos ab. Bei der ersten Versuchsanordnung schrieb er abdominal-vaginal. Er erhielt dabei zahlreiche kleine Ausschläge, die er schon deshalb dem Foeten zuschreiben wollte, weil sie nach Beendigung des Puerperiums eine isoelektrische Linie zurücklassen. Danach versuchte er die abdomino-rektale Ableitung. Denn er glaubte, so dem fetalen Körper näher zu rücken, indem er eine 14,5 cm lange runde Metallsonde in das Rektum einführte und daran das dem linken Arm in Ableitung I entsprechende Ableitungskabel befestigte. Die dem rechten Arm zugehörende Elektrode lag quer über dem Abdomen oberhalb des Nabels. Bei beiden Ableitungen erhielt er die kleinen Ausschläge. Um zu beweisen, daß diese Zacken tatsächlich dem Foetus entstammten, machte er eine Kontrolle an einem männlichen Individuum und erhielt die gleichen Ausschläge. Also konnte es sich bei den fraglichen Zacken nur um Verzitterungen gehandelt haben. Da man bei der angegebenen Versuchsanordnung praktisch nur von dem schlecht leitenden Schädelknochen des Kindes ableitete, machte er nun Versuche in Knieellenbogenlage der Mutter. Als er auch hier keine positiven Ergebnisse erzielen konnte, brach er die Versuche ab.

Auch RIHL und WEINZIERL (195) aus Prag haben sich bei ihren Untersuchungen der fetalen Elektrokardiographie bedient; besonders in dem von RIHL verfaßten Teil der gemeinsamen 1927 erschienenen Arbeit wurden Ergebnisse dieser Untersuchungsmethode veröffentlicht. Die Arbeit ist als solche bereits besprochen worden.
Auf die nach 1930 dann zahlreicher werdenden Veröffentlichungen zur fetalen Elektrokardiographie (231) soll hier nicht mehr eingegangen werden.

Wenn wir die Schilderung der Geschichte der Überwachung des Kindes an Hand seiner Herztätigkeit hier abbrechen, so ist der Zeitpunkt um 1930 rein willkürlich gewählt. Auf jüngere Arbeiten und Untersuchungsmethoden noch einzugehen, würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten. Es sollte gezeigt werden, bis zu welchem Grade sich die Aussagekraft der Herztöne mit zunehmenden technischen Möglichkeiten verbessern ließ.

II. MECONIUMABGANG.

Neben den Herztönen, und vor allem bevor man diese hören konnte, kannte man in der Geburtshilfe schon ein anderes Zeichen, das Aufschluß über den Zustand des ungeborenen Kindes gab, den vorzeitigen Abgang von Meconium bei Schädellagen. Daß diese Erscheinung eine Gefährdung des Kindes anzeigte, war schon sehr lange bekannt und galt bei den Hebammen von alters her als eine Tatsache, so daß sich der Zeitpunkt dieser "Entdeckung" nicht bestimmen läßt.

Dieser Meinung war auch Christoph VÖLLTERN 1679, württembergischer Leibchirurgus des Herzog Eberhard Ludwig und Verfasser der ersten Hebammenschrift in Württemberg. In dieser Schrift, die der Herzog allen Hebammen seines Landes zur Benutzung empfahl, heißt es in dem Kapitel: "Wie zuerkennen ob ein Kind in Mutterleib abgestanden und tod seye" in einer Anmerkung:

> "Das allergewisseste Zeichen aber ist / wann die Nabelschnur/ zerreißt/ und durch das Aeffterlin bechmässige Materia hervor tringet/ und der Hebammen an den Fingern klebet." (232)

Und gleich darauf:

> "Es hat Viardel ein Französischer Chirurgus ein gar feines Hebammen-Büchlein geschrieben/ und in Anno 1676 drucken lassen/ darinnen er diese Worte meldet: Bey wider Herausziehung meiner Finger/ wurde ich der Materi gewahr/ welche in des Kinds Gedärmen enthalten ist/ dahero nahm ich ab/ daß das Kind tod seye: welches Kennzeichen bis anhero nicht in acht genommen worden: Aber wann ich seine Wort recht verstehe/ oder der Dollmetsch/ als er das Französische ins Teutsche gebracht/ im vertiren nicht gefehlet/ so irret sich dieser Viardel gar sehr/ daß er schreibt/ solches sey bißher nicht beobachtet worden/ da doch solches unsern Hebammen wohl bekannt/ daß wann die Nabel-Schnur zerreißt/ wegen der Todtes-Angst/ so darauff erfolget/ aus dem Afftern eine klebrige Materi/ so die Hebammen das Bech nennen/ und es für ein gewisses Todteszeichen halten/ zugehen pflege."

Ausführlich behandelte 1732 DE LA MOTTE die Bedeutung des Abganges von Meconium (233). In dem Kapitel: "Von dem ersten Unrath, den das Kind von sich gibt" heißt es, daß die Autoren in der Beurteilung des Meconiumabganges unterschiedliche Meinungen vertreten würden. Die einen hielten ihn für ein gewisses Todeszeichen, die anderen behaupteten das Gegenteil. Deshalb wolle er diese Frage genauer untersuchen:

> "Man soll den Ausgang des Moeconii vor ein Zeichen mehr oder weniger gefährlich halten/ nach dem das Kind ein Lager hat/ dann wann es gut stehet/ und die Frau doch lang in Kinds=Nöthen liegt/ so ist es ein gefährlicher Zufall. Wann die Nabel=Schnur mit dem Kopf hervor kommt/ oder vor solchem/ so ist dieses ein um so schlimmeres Anzeigen/ als fast der Todt allezeit darauf kommt/ wann auch die Geburt so gleich/ als die Nabel=Schnur zum Vorschein käme/ sich endigte/ und daß das Kind auf die Wehe zur Welt geboren würde/ dahero schließe ich daß das Moeconium bey einem harten und schweren Gebähren/ Unruhe machen muß/ weilen allezeit das Kind sehr schwach und offt gar todt zur Welt kommt/ allein bey allen nicht=natürlichen Geburthen ist es gantz anderst beschaffen."

Bei Beckenendlagen wäre der Abgang von Meconium die Regel und erklärte sich aus den Druckverhältnissen. Er beschrieb eine protrahierte Geburt in Kopflage, bei der haufenweise Meconium abging (234). Aus den zwar schwachen Bewegungen war zu schließen, daß das Kind noch lebte; als schließlich die Geburt erfolgte, wurde ein totes Kind geboren. Zu diesem Fall sagte er:

> "... auch habe ich so bald ich das Moeconium gesehen, etwas übles daraus geschlossen, weil ich es vor ein böses Zeichen, wann das Kind in einem guten Lager sich befindet, halte."

Er hat mehr als zehn Geburten dieser Art beobachten, niemals aber die Ursache des Todes feststellen können. Abschließend meinte er:

> "... daß der Ausgang des Moeconii eine schlimme Anzeige seye, wann die Wasser gesprungen und das Kind gut stehet, und die Intestina, um solches von sich zu geben, gedruckt worden. Dahero glaube ich auch, daß diese Excrementa

nicht heraus gehen, wann das Kind recht stehet, so ferne es nicht durch eine andere Krankheit gestorben, oder sehr entkräfftet ist, daß also eine Atonia in denen Fibris derer Gedärme entstehet, und dadurch das Moeconium nicht mehr darinnen kan behalten werden " (235).

1748 erschien eine aus Fragen und Antworten bestehende Schrift von MESNARD, in der der Verfasser ebenfalls auf den Meconiumabgang einging (236). Die Frage lautete: "Was ist wol die Ursache, daß ein Kind sich von diesem Meconio entlediget, ehe es zur Welt kommt?" Beantwortet wurde sie mit der Behauptung, die hauptsächlichste Ursache wäre eine Beckenendlage.

"Es kan aber auch der Abgang dieses Unraths wol geschehen, wenn das Kind zwar eine gute Lage hat, gleichwol aber durch andere Umstände in der Gebährmutter, entweder schon umgekommen, oder dem Tode nahe ist."

Bei Abfluß von Meconium wären zwei Dinge zu beachten, einmal die Lage, in der sich das Kind befindet und die Zufälle, die die Geburt begleiten, was er so begründete:

"Weil ein Geburtshelfer, wenn das Kind sich auch gut zum Durchgange stellet, gleichwol noch nichts gewisses (!) und Gutes wegen des Kindes Leben sich versprechen kan. Denn ist die Arbeit lange, und die Nabelschnur kommt zu mehrerer Verwirrung entweder eher als der Kopf, oder auch zugleich mit demselben heraus; so sind dieses sehr schlimme Zufälle vor dem Kinde; weil der Tod fast allezeit darauf erfolget, wenn auch die Entbindung in dem Augenblicke, da die Nabelschnur sich am ersten zeiget, geschehen, und die Mutter es bey den ersten Wehen zur Welt bringen sollte. Man muß also schließen, daß der Abfluß des Meconii bey einer langen und beschwerlichen Entbindung eine große Sorge verursache. Denn in diesem Falle kommt das Kind entweder sehr schwach, oder öfters gar tod auf die Welt."

Nur auf die Beckenendlagen bezog sich SCHÜTTE 1765 in seinem Hebammenlehrbuch:

"Ist ein Kind alsdann gewiß tod, wenn es seinen Stuhlgang von sich läßt? Nein. Denn man hat erfahren, daß auch lebendige Kinder, wenn sie widernatürlich, nemlich mit den (!) Hintern oder Steiß vor die Geburt kommen, allzeit ihren braunen Unflat von sich drücken; Weil ihr Bauch in

solcher Stellung sehr zusammengedrücket wird, insonderheit, wann man dergleichen Kinder wiederum zurück bringen muß, um sie desto besser wenden und heraus ziehen zu können " (237).

Eigenartig erklärte ERB im Jahre 1766 den Abgang einer grünlichen Masse, die man der Beschreibung nach für Meconium halten muß (238). Er hielt ihn für ein sicheres Zeichen, daß das Kind bis zur Geburt gelebt, dann aber abgestorben sei:

"Ich weiß kein gewisseres (wiewohlen es bißweilen auch betriegen kan) als wann auf den Tücheren eine grüne und ekelhaftig-riechende Feuchtigkeit sich zeiget, so aus dem Geburts-Gliede fliesset, welche aus dem Hals des verblichenen Kinds kommt, desgleichen man vermercket, daß es in dem Mund bey denen erwachsenen sich sammle, in dem sie den Geist aufgeben, oder erblassen, und ihnen entweder alsobald, oder wenn man den Cörper rühret und auf die Seithe kehret, aus dem Mund fliesset " (239).

THILENIUS erwähnte 1769 den Meconiumabgang nur kurz, ebenfalls unter den Zeichen über Leben und Tod des Kindes:

"In Zeiten fließet auf einmal unvermuthet das Meconium weg. Dieses muß man ja nicht gleich für ein tödtliches Zeichen halten und gleich anfangen mit dem Kinde, als einem todten Körper umzugehen. Dasselbige geschiehet auch, wenn das Gesicht oder der Hintere vorstehet " (240).

Auch FRIED bewertete den Meconiumabgang in seinem 1769 erschienenen Buch nicht sehr hoch. In dem Kapitel über Leben und Tod des Kindes unter der Geburt heißt es unter anderem:

"Die Abwesenheit der Bewegung des Kindes, und dessen heraus fließender Unrath, sind keine gewisse Kennzeichen von dem Tode desselben " (241).

Diese Stelle bezieht sich schon auf Geburten aus Schädellagen.

Ähnlich ist die Beurteilung von SCHÜTZEN im Jahre 1770:

"Unter die höchstwahrscheinlichen Zeichen (einer toten Frucht!) zehlet man, wenn das Meconium aus der Schaam der Kreissenden fließt und sich auf den Tüchern zeiget; Allein man kan von diesem Zeichen höchstens nur auf ein todtkrankes Kind den Schluß machen, welches wohl noch erhalten werden kan " (242).

Auch für JÄGERSCHMIDT 1775 (234) gehörte der Meconiumabgang zu den Zeichen des Todes einer Frucht unter der Geburt: "Der Erbkoth fließt mit den Wassern aus, ob dieses schon nicht allgemein ist." Unter den Lebenszeichen eines Kindes hat er ihn mit folgenden Worten erwähnt: "Wenn das hervorspringende Wasser von dem Erbkoth nicht grünlich gefärbt ist, wiewohl auch dieses bisweilen bey dem Leben der Frucht zu geschehen pflegt" (244).

Es wurde also der vorzeitige Meconiumabgang allgemein als Zeichen der Gefährdung des Kindes angesehen, auch wenn immer wieder betont wurde, daß er kein sicheres Todeszeichen wäre, wofür noch einige Beispiele erwähnt seien.

Bei KATZENBERGER heißt es im Jahre 1778 in der Aufzählung der Kennzeichen eines toten Kindes im Mutterleib

> "... wenn das Kind mit dem Kopfe kömmt, und man bemerket, daß aus den Geburtstheilen der Frau die Unreinigkeiten, die sonsten aus des Kindes After kommen, oder übelriechende Feuchtigkeiten abgehen" (245).

THEBESIUS beschrieb 1779 die Merkmale eines toten Kindes und stellte dabei fest:

> "Käme der grüne schwarze Unrath des Kindes (meconium) zum Vorschein, oder klebte solcher an des Geburtshelfers Hand, und das Kind käme doch nicht mit dem Hintersten zuerst ... so kan man versichert seyn, daß das Kind in Mutterleibe bereits todt sey" (246).

WEISSENBORN hielt 1780 den Meconiumabgang für ein ungewisses und nur mutmaßliches Zeichen eines toten Kindes:

> "Wenn bey vorstehenden Kopfe der Kindeskoth mit dem Wasser abgeht. Dieser gehet aber auch manchmal ab, wenn das Kind noch lebt und von einer Kolik überfallen wird" (247).

Im Jahre 1789 erschien eine deutsche Ausgabe der von AITKEN verfaßten Grundsätze der Entbindungskunst; dort heißt es bei den Kennzeichen des kindlichen Todes während der Geburt u.a.:

"Gestank des Geburtswassers" und "Misfarbigkeit desselben" (248). An anderer Stelle schrieb AITKEN über die Ausleerungen des Kindes: "Darmunrath oder Kindspech (Meconium); so lange das Kind im Mutterleibe gesund ist, geht ihm keiner ab" (249).

Ähnlich war die Ansicht von BERNSTEIN 1791 über die Zeichen des Todes während der Schwangerschaft:

> "Ist das Kind einige Tage vor der Geburtszeit gestorben, so sehen die Wasser mehrentheils trübe und schlammig aus, als ob sie sich mit der ersten Darmunreinigkeit des Kindes, die bald mehr bald weniger darin zergangen, vermischt hätten; dieses Wasser hat auch einen stinkenden, todtenhaften Geruch" (250).

Wenn der Tod dagegen erst während der Geburt erfolgt, könne er noch nicht so auffallende Veränderungen bewirken, daß man ihn gleich erkennen kann. Der Abgang von Meconium wäre zu den unsicheren Kennzeichen des Todes zu rechnen.

1793 hat auch BÖSSEL den Abgang von Meconium als ein Zeichen des Absterbens des Kindes unter der Geburt beschrieben: "So geht der Stuhlgang vom Kinde, und macht die Feuchtigkeit in der Mutterscheide schwarz-grün und stinkend" (251). Dabei sei allerdings zu bedenken, daß Meconium auch beim lebenden Kind abgehen könne, ganz gleich, in welcher Lage es sich befinde, wenn es sehr zusammengepreßt werde.

In gleichem Sinne meinte VOGEL 1798, daß man den Tod des Kindes unter der Geburt vermuten könne, wenn, neben anderen Zeichen, das abfließende Geburtswasser, ohne daß es sich um eine Beckenendlage handelt, mit Meconium verfärbt sei (252).

Eine ausführliche Erörterung über den vorzeitigen Abgang von Meconium findet man in zwei kleinen Schriften GEHLERS, die im Jahre 1798 in deutscher Übersetzung erschienen (253). GEHLER hat die damals bekannten Zeichen des Todes und des Lebens der Frucht aufgezählt und festgestellt, daß es wichtig

wäre, in dieser Frage sicher zu sein, da man nicht mehr so bedenkenlos an eine Zerstückelung der Frucht heranging. Alle diese Zeichen wären unsicher, auch der Abfluß von Meconium; trotzdem möchte er diesen Vorgang etwas genauer untersuchen. Die gesunde Frucht verliere kein Meconium:

> "... so ist es doch den Geburtshelfern bekannt, daß es bey der Niederkunft nicht selten sich zuträgt, daß sich Spuren von dessen mehr oder minder häufigem Abflusse zeigen, welche leicht durch ihre Merkmale sich entdecken und erkennen lassen: woraus man mit Recht folgern zu können glaubt, die Frucht befinde sich nicht recht wohl, sondern ihre verletzte Gesundheit sey die Ursache, daß dasjenige, was sonst von ihr, während ihres Aufenthaltes in der Gebärmutter, nicht abgeführt werden sollte, entweder wegen zu großer Erschlaffung des Schließmuskels des Aefters, oder wegen irgend einer äußerlichen, ihren Unterleib zu sehr zusammen pressenden Gewaltthätigkeit, von selbst ausfließt oder heraus gedrückt wird" (254).

Bei der Beurteilung des Meconiums müßte man auf verschiedene Dinge achten, auf seine Gestalt und Konsistenz, Geruch und Menge. Meconium könne schon bei noch stehender Blase zu Beginn der Geburt abgehen; in dem später abfließenden Fruchtwasser liegt es dann in dieser Konsistenz vor:

> "indem es entweder in dem Schafwasser, welches davon eine grüne Farbe erhalten hat, aufgelöst, oder vielmehr nur verdünnt, und bisweilen in kleine Stückchen zertheilt ist; oder eine dickere, beynahe pechige und leimige Masse, welche dem untersuchenden Finger zäh anklebt, darstellt. In diesem Falle gestehe ich, daß es mir sehr wahrscheinlich vorkommt, die Frucht sey todt, oder zum wenigsten äusserst schwach. Denn da, wenn die, die Frucht umgebenden Häute noch ganz sind, die große Menge des Schafwassers den Körper derselben gegen jeden äußern Druck hinlänglich schützt: so scheint die Ursache, warum das Kindespech ausfließt, und die Wasser verunreinigt, allerdings in der Frucht selbst und deren geschwächten Gesundheit zu liegen, wodurch entweder der Schließmuskel des Afters so geschwächt worden, daß ein Theil des Kindespechs frey abfließen kann, oder ein solcher Nervenreiz entstanden, daß die, durch convulsivische oder krampfhafte Bewegungen sich zusammenziehenden, Gedärme dasselbe mit Gewalt heraus drücken" (255).

Bei Beckenendlagen sei die Beurteilung eine andere; hier könne man keinen Schluß auf den Zustand des Kindes ziehen. Das

Meconium sei meist geruchlos, bezüglich der Menge meinte er:

> "... daß eine geringe Menge desselben mir mehr dazu dienlich scheine, die Schwäche, oder auch den Tod, der Frucht zu beweisen oder zu muthmaßen; da es deutlich ist, dieselbe sey von selbst aus der, wegen Erschlaffung des seiner Kraft sich zusammen zu ziehen beraubten Schließmuskels, klaffenden Öffnung herausgeflossen"(256).

Zusammenfassend beurteilte GEHLER die Bedeutung des Meconiumabganges:

> "Wenn bey eingetretenem Kopfe die Wasser aus den zerrissenen Häuten schwarzgrün gefärbt abfließen: muß man billig den Tod, oder wenigstens die größte Schwachheit, der Frucht befürchten. Sind die Häute schon längst zerrissen, und der Kopf der Frucht ist lange Zeit im Becken eingeklemmt: so glaube ich, man müsse das ausfließende Kindespech allerdings für ein wahrscheinliches Zeichen der verstorbenen oder mit dem Tode ringenden Frucht halten; weil die Zusammendrückung des Gehirns Convulsionen erregt" (257).

Er war aber der Meinung, daß es sich insgesamt um ein sehr trügliches Zeichen handele, auf das man sich bei der Bestimmung des Todes nicht verlassen könne.

OSIANDER beschrieb 1801 einen Fall, bei dem er die Blase sprengen mußte und das abfließende Fruchtwasser Klumpen von Meconium enthielt:

> "Der Abgang des Kindespechs vor dem Wassersprunge, zumahl in großer Quantität, wie es bei diesem Kinde der Fall war, ist immer ein Zeichen, daß das Kind auf irgend eine Weise an seiner Gesundheit schon beträchtlich gelitten hat. Wäre dies nicht gewesen, so wäre wahrscheinlich das Leben des Kindes noch gerettet worden" (258).

Im gleichen Jahre hat auch LÜTZELBERGER (259) unter den Zeichen, die den Tod des Kindes unter der Geburt vermuten lassen, das Vorhandensein von Meconium im Fruchtwasser genannt.

MARTENS zählte 1802 zu den Zeichen des kindlichen Todes kurz vor und während der Geburt "die Lähmung des Schließmuskels am After" (260). In diesem Falle seien die abfliessen

den Wasser mit Meconium vermischt oder aber dieses fliesse noch nach dem Blasensprunge ab. MARTENS gab zwar zu, wie es auch andere behaupteten, daß in diesem Fall lebensfähige Kinder geboren werden könnten:

> "... doch aber scheint mir der Abgang des Kindspechs, vorzüglich in einer beträchtlichen Quantität immer ein Zeichen eines schwachen Lebenszustands zu seyn, und als solches könnte es doch dem (!) Geburtshelfer aufmerksam machen, und vielleicht zur Beschleunigung der Geburt ermuntern."

Ebenfalls 1802 erwähnte ZELLER den häufigen Abgang von Meconium bei der Geburt eines toten Kindes (261).

MORGENBESSER beschrieb die Bedeutung des Meconiumabganges 1905 folgendermaßen (262): Wenn das Kind lange vor der Geburt gestorben ist, sei das Fruchtwasser trübe und mit Kindeskot vermischt. Wenn es sich jedoch um eine Beckenendlage handele oder der Unterleib des Kindes stark gedrückt werde oder aber wenn das Kind schwächlich sei, könne Meconium auch bei lebenden Kindern abgehen.

Ähnlich äußerte sich auch MENDEL 1810 über die Kennzeichen des Todes der Frucht während der Geburt (263). Das Absterben wäre nur zu vermuten, wenn neben anderen Zeichen sehr viel Kindspech abginge, obgleich es sich nicht um eine Beckenendlage handelte. Wahrscheinlich werde es erst, wenn mehrere Zeichen zusammentreffen; in diesem Falle solle die Hebamme einen Geburtshelfer rufen, damit dieser die Geburt möglichst schnell beenden könne.

Im Jahre 1812 schrieb JUNGMANN über die Zeichen des Todes der Frucht unter der Geburt:

> " ... die Oeffnung des Darmkanals ist offen, der Schließmuskel in paralytischem Zustande, die abfließenden Wässer, ohnerachtet sich der Kopf zur Geburt gestellt hat, sind sehr mit Kindspech, mit dem abgelösten Oberhäutchen verunreinigt, oder das Kindspech fließt gleich nach dem Wassersprunge ab" (264).

Das Kind brauche nicht unbedingt tot zu sein, wenn Meconium abgeht, aber es handle sich immer um einen schwächlichen Zustand.

SENFF (265) stellte im Jahre 1812 fest, daß man bei einem lebenden Kinde das Fruchtwasser klar und nicht riechend finde. Ist das Kind schon gestorben, so sei das Wasser übelriechend und trübe und mit Meconium vermischt. Beachtenswert fand er den Geruch. Obwohl auch Ausnahmen vorkämen, so sei das Kind in der Regel gefährdet, wenn man derartiges Fruchtwasser finde. Über die Beckenendlage schrieb er:

> "Bei einem todten Kinde wird das Kindespech überdies sehr leicht, und wie aus einem offenen Schlauche ausfließen; bei einem lebenden werden wir aber blos bei starken Wehen das Kindespech durch den zusammengezogenen After heraustreiben sehen" (266).

Auch Adam Elias von SIEBOLD nannte 1813 unter den Zeichen eines lebenden Kindes unter der Geburt (267) "Das abfliessende Kindeswasser riecht nicht und ist nicht mit Meconium vermischt". Mit einem toten Kinde wäre zu rechnen, wenn Meconium darin enthalten ist. Aber in beiden Fällen gäbe es keine absolute Sicherheit.

Weitere Bemerkungen über den Abgang von Meconium findet man in dem Buch der Mme BOIVIN (268), der Obervorsteherin des Königlichen Krankenhauses, Dr. der Medizin und Inhaberin der Königlich Preußischen goldenen Civilverdienst-Medaille. Diese stehen allerdings in dem Abschnitt des Buches, der die Überschrift "Aphorismen von Mauriceau, Geburtshelfer im 17. Jahrhundert" trägt. Wahrscheinlich stellt nur die Anmerkung die eigentliche Meinung der Mme BOIVIN dar. Es heißt dort zunächst (269): "Das Kind gibt niemals im Leibe seiner Mutter das Mekonium von sich. wofern es nicht aus übermäßiger Schwäche oder zu starkem Zusammendrücken des Bauches, wenn es in übler Lage ist, geschieht." Die

Anmerkung dazu besagt: "Weder in dem Leibe, noch in dem Uterus der Frauensperson geht das Mekonium ab, wohl aber in der Scheide."

Bei BLUNDELL (270) findet man unter den Zeichen des Todes neben anderen den Meconiumabgang erwähnt (1836). Wenn er bei einer Scheitellage erfolge, sei das kein Beweis für den Tod des Kindes. Obwohl er in vielen Fällen durch den Tod und die Lähmung des Sphinkters entstehe, habe er ihn doch schon bei zwei Schädellagen beobachten können, wo es den Kindern gut ging. Dazu findet man eine Anmerkung, von der man annehmen kann, daß sie von dem Bearbeiter des Werkes Thomas CASTLE stammt, da sie nicht besonders signiert ist (271). Hier heißt es, wenn bei einer Beckenendlage Meconium abginge, wäre das ein sicherer Beweis für eine solche Lage. Handelt es sich aber um eine Schädellage, sei die Geburt langwierig und geht jetzt grünliches Wasser oder reines Meconium ab, nehme man oft an, daß das Kind tot sei; denn man vermute, daß der Sphinkter ani sonst kräftig genug wäre, die Entleerung zu verhindern. Aus Erfahrung wisse man aber, daß auch in solchen Fällen die Kinder lebendig geboren werden können; denn der Meconiumabgang beweise nichts weiter als die Schwäche des Kindes oder einen stärkeren Druck, dem es unterworfen war.

> "Wir können indessen im Allgemeinen schliessen, daß wo das Meconium bei einer natürlichen Lage abgeht, der Zustand des Kindes nicht frei von Gefahr sei; und seit vielen Jahren sah ich niemals ein Kind unter der Kopflage lebendig geboren werden, wo das Meconium länger als sieben Stunden vor seiner Geburt abging."

Schließlich konnte er aber doch einen Fall beobachten, bei dem trotz frühen Abganges von Meconium das Kind lebensfrisch zur Welt kam. Deshalb hielt er dieses Zeichen doch für ungewiß.

BUSCH nannte 1840 unter den Zeichen des Todes des Kindes unter der Geburt "übelriechendes und gefärbtes mit Mekonium vermischtes Fruchtwasser" (272).

Bei NAEGELE (273) ist das Meconium 1843 an zwei Stellen erwähnt worden. Bei seiner Beschreibung des Fruchtwassers machte er folgende Anmerkung:

> "Zuweilen ist das Fruchtwasser von beigemischtem Mekonium dunkel gefärbt, grün oder braun, mitunter riecht es übel, ja man hat es bis zum Ohnmachterregen stinkend gefunden, ohne daß dies immer ein krankhafter Zustand wäre, oder für das Kind nachtheilige Folgen hätte. Zuweilen ist das Wasser trotz des längeren Abgestorbenseins der Frucht von gewöhnlicher Beschaffenheit."

Bei der Aufzählung der Zeichen des Todes der Frucht unter der Geburt heißt es u.a. : "... wenn beim Blasensprung, besonders aber bei vorliegendem Kopfe, die Fruchtwasser mit Meconium vermischt abgehen, sowie wenn die Wasser übelriechend sind" (274).

1844 schrieb BIRNBAUM über das Fruchtwasser:

> "Es ist in seiner bedeutenden Verunreinigung mit Meconium ein eben so häufiges Zeichen mechanischer bedeutender Gewalt, welche den Kindeskörper im Geburtshergang betroffen hat, als des erfolgten Absterbens und kommt so namentlich bei mechanischen Hindernissen, welche die Natur mit grossem Kraftaufwande zu beseitigen strebt, bei bedeutender Entwicklung der Wehen mit strammer fester Blase, bei kräftigen Wehen mit dichtem Anliegen des unteren Abschnittes an dem vorliegenden Kindestheile vor" (275).

Aus seinen Beobachtungen geht hervor, daß er es für kein sicheres Zeichen für das Absterben des Kindes halten konnte.

Die bisher zitierten Arbeiten unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander in der Beurteilung des Meconiumabganges während der Geburt oder Schwangerschaft. Man kann sagen, während der ganzen hier erfaßten Zeitspanne war man der Ansicht, ein vorzeitiger Abgang von Meconium sei ein ungünstiges Zeichen, da es oft den Tod des Kindes anzeige, oder aber dessen Schwäche, sofern es sich um eine Schädellage handelt.

Überall wird aber hinzugefügt, daß es dennoch nicht als sicheres Zeichen des Todes, nicht einmal der Gefährdung anzusehen sei, da auch Ausnahmen bekannt waren. In allen diesen Fällen wird nur an Hand von Beobachtungen über den Meconiumabgang geurteilt. Das änderte sich mit zunehmenden Kenntnissen über die Physiologie des ungeborenen Kindes. Ebenso wie zu diesem Zeitpunkt ausführliche Arbeiten über die kindlichen Herztöne erscheinen, gibt es auch genaue Untersuchungen über den Meconiumabgang. Es seien hier nur die Arbeiten von SCHWARTZ, B.S.SCHULTZE, PREYER, JESSE, ROSSA, HEYNE und KNAPP erwähnt.

Daß SCHWARTZ 1858 dem Abgang der fötalen Exkremente einen Absatz in seinem Buch gewidmet hat, haben wir schon bei der Erörterung der kindlichen Herztöne erwähnt (276). Neben dem Meconiumabgang interessierte er sich gleichzeitig für den Abgang von Harn. Er stellte fest, daß der vorzeitige Abgang von Meconium nicht zu den normalen Erscheinungen des Uterinallebens gehört und in der Regel erst nach der Geburt erfolgt. Nur ausnahmsweise komme er schon vor oder während der Geburt vor. So viel ihm bekannt war, gab es bisher auch keine Zusammenstellung darüber, wie oft bei lebend zur Welt gekommenen Früchten schon vor der Geburt die Exkremente abgegangen waren. Ebenso wenig sei die Ätiologie des vorzeitigen Abganges geklärt. Zur Drucktheorie meinte er, daß das Rektum selbst niemals direkt vom Drucke durch die Geburtswege betroffen werde; es könnte nur durch Druck auf höher gelegene Darmabschnitte leer gepreßt werden, eben beim Zusammendrücken des Abdomens.

> "Niemals fand ich Gelegenheit, den Abgang von Kindspech während der Geburt wahrzunehmen, falls die Frucht völlig lebensfrisch und ohne Spuren verfrühter Athemversuche zur Welt kam, gleichviel ob die Geburt in einer Kopf- oder Beckenendlage vor sich ging, recht- oder frühzeitig begann, langsam oder schnell verlief, künstlich oder natürlich beendigt ward. Regelmässiger Weise werden die Kinder mit unbesudeltem After geboren" (277).

Bei scheintot geborenen Kindern, die aber entweder selbst zum Leben erwachten oder erweckt wurden, fand er in gut der Hälfte aller Fälle Meconiumabgang im Geburtsjournal verzeichnet. In der Mehrzahl der Fälle begann der vorzeitige Meconiumabgang erst in der Austreibungsperiode, in 17 von 89 Fällen schon vor dem Blasensprung. Er beobachtete auch folgendes Phänomen:

> "Nicht selten bemerkte ich in den hier beregten Fällen sowie dann, wenn der Tod der Frucht während oder gleich nach der Geburt erfolgte, gleichzeitig mit dem verfrühten Abgange des Darminhaltes eine dauernde Verlangsamung und Schwächung der fötalen Herztöne, ohne sagen zu können, welche von beiden Erscheinungen zuerst eingetreten war; gewiss ist so viel, dass das Kindspech Stunden lang abgehen kann, bevor der fötale Herzschlag einen anhaltenden Verlust zeigt" (278).

In den meisten Fällen fiel vorzeitiger Meconiumabgang mit höheren Graden von Scheintod zusammen; je länger er dem Austritt der Frucht vorausging, desto mühsamer war die Wiederbelebung. Davon gab es allerdings auch oft Ausnahmen. So starben von den 89 Scheintotgeborenen mit vorzeitigem Meconiumabgang 5, das sind 5,6% und von den 83 Scheintoten ohne Meconiumabgang 4 = 4,8% innerhalb der ersten 24 Stunden. Das hielt er für eine sehr geringe Differenz. Bei den während oder gleich nach der Geburt gestorbenen Früchten waren Harn und Meconium in 3/4 der Fälle vorzeitig entleert worden. An Hand von Sektionen kontrollierte SCHWARTZ, wieweit bei den gestorbenen Früchten Harnblase und Dickdarm entleert waren. So stellte er fest, daß bei Früchten, die vor Beginn der Geburt abgestorben waren und mazeriert zur Welt kamen, der Dickdarm größtenteils leer und eingefallen war, und der Rest von Meconium darin war graurötlich verfärbt. Er gab in einer Tabelle seine Beobachtungen wieder und berücksichtigte Geschlecht, Entwicklungsgrad und Lage der Frucht, sowie die Weite der Geburtswege. Seine Resultate waren folgende: 1.) Bei Früchten, die während oder gleich nach

der Geburt starben und bei scheintot geborenen, die zum Leben gelangten, gehörte der vorzeitige Abgang von Meconium zur Regel. 2.) Harn und Meconium gehen vorzeitig häufiger bei Mädchen als bei Knaben ab. 3.) Entwicklungsgrad, Lage der Frucht und Raumverhältnisse haben in dieser Frage keinen Einfluß (279). So könne also der vorzeitige Abgang der fötalen Exkremente nicht als einfache Folge mechanischer Pressung der Frucht angesehen werden. Aus allen diesen Punkten hielt er für erwiesen:

> " ... dass immer und unter allen Umständen ein veränderter Lebenszustand des Fötus die nächste Causalbedingung für den Eintritt des in Rede stehenden Ereignisses abgiebt" (280).

Er war der Meinung, daß dem vorzeitigen Meconiumabgang eine "asphyctische Intoxication" des Fötus zugrunde liegt. Ob die Folge davon eine Erschlaffung der Sphinkteren sei oder andere Vorgänge dabei wirksam werden, konnte er nicht entscheiden. Ein Mitwirken der mechanischen Kompression hielt er für möglich. Ein anderer hauptsächlicher Faktor sei seiner Meinung nach die Kontraktion der Blasen- und Darmwandungen selbst. Obwohl der Abgang der Exkremente bei erstickend geborenen Kindern häufig vorkomme, sei es nicht immer der Fall. Zur praktischen Bedeutung des Abganges fötaler Exkremente schrieb er:

> "Bleibt derselbe aus, so darf man daraus noch nicht ohne Weiteres auf Leben und völlig ungestörten Athemprocess der Frucht schließen; tritt derselbe aber ein, so beweist er stets die Unterdrückung oder Schmälerung des respiratorischen Placentarverkehrs, und liefert somit ein zuverlässiges Zeichen, wenn nicht des Todes der Frucht, so doch mindestens einer Gefährdung des Fötallebens durch den Geburtsact. Für den Geburtshelfer ist mit einem solchen diagnostischen Hülfsmittel schon viel gewonnen. Wenn auch dasselbe an und für sich und allein niemals die Höhe der Gefahr oder die Wahl des einzuschlagenden Verfahrens zu bestimmen geeignet ist, so fordert es doch mindestens zur sorgfältigsten Aufmerksamkeit auf, und verkündet uns nicht selten den krankhaften Zustand der Frucht, bevor noch irgend ein anderes Merkmal und namentlich ein Sinken der Herzthätigkeit wahrnehmbar wird" (281).

Auch B.S. SCHULTZE (282) erwähnte 1871 als Zeichen von Asphyxie den Meconiumabgang, neben der Herztonverlangsamung. Bei den meisten Fällen von Behinderung der Placentaratmung komme es nicht nur zu einem Sinken der Herztöne, sondern auch zu einer Unterbrechnung der Apnoe, also zu intrauterinen Atembewegungen (283). Diese könne man zum Beispiel auch durch Auskultation am Bauche der Schwangeren wahrnehmen. Den Beweis für die intrauterine Inspiration lieferten Rasselgeräusche bei der ersten Atmung. Im Expektorat des Kindes finde man dann u.a. Meconium, welches das Kind durch diese Atembewegungen intrauterin entleert habe. Meconium in den Atemwegen würde also stets für intrauterine Inspirationen sprechen. SCHULTZE unterschied zwei Arten von Asphyxie: 1.) Ohne Unterbrechung der Apnoe, somit auch ohne Beimengung von Meconium im Fruchtwasser und ohne Rasselgeräusche 2.) mit intrauterinen Atembewegungen; diese schneller entstehende Form sei häufiger; man finde reichlich Meconium im Fruchtwasser (284).

PREYERS Meinung über den Meconiumabgang unterschied sich 1885 nicht wesentlich von dem schon Bekannten (285). Eine vorzeitige Meconiumentleerung ohne alle pathologischen Erscheinungen sei eine Seltenheit; bei asphyktischen Kindern sei sie häufig zu beobachten. Trotzdem dürfe man bei Vorhandensein von Meconium nicht sofort auf Asphyxie schließen, da es auch sonst auffallend oft vorkomme, z.B. nach Chiningaben an die Gebärende. Ebenso würde es leicht nach intrauterinen Atembewegungen auftreten, und zwar durch die bis dahin noch nicht vorgekommenen starken Kontraktionen und Abwärtsbewegungen des Zwerchfelles bei Inspirationen mit Fruchtwasseraspiration. Die Seltenheit eines Abganges ohne solche Störungen werde verständlich durch die Langsamkeit, mit der das Meconium sich ansammele und mit der es im Darm abwärts gelange. PREYER hat festgestellt, daß es schon beim Fötus eine Peri-

staltik des Darmkanales gibt, die das Meconium weiter befördert.

JESSE hat gleich zu Beginn seiner 1888 erschienenen Arbeit hervorgehoben (286), wie oft er Meconiumabgang bei völlig lebensfrischen Kindern beobachten konnte und wie trügerisch somit dieses Zeichen wäre. Zuerst berichtete er davon, in welcher Verfassung man das Kindspech im Fruchtwasser vorfinden kann und welche Schlüsse man daraus ziehen müsse: 1.) Es könne als vollständige, isolierte Klumpen verschiedener Größe von dunkel- oder schwarzgrüner Farbe dem Fruchtwasser beigemischt sein, ohne daß das Fruchtwasser selbst verändert sei. Das wäre der Fall, wenn ganz kurz vor Austritt des Kindes die Meconiumentleerung stattgefunden habe. Diese Kinder würden gleich ohne irgendeine Hilfe schreien. 2.) Meconium sei mit dem Fruchtwasser vermengt und habe Placentainnenfläche, Eihäute, Nabelschnur und Oberfläche des Kindes gelbgrün gefärbt. Zuweilen finde man noch kleine zusammenhängende Partikel Meconium im Fruchtwasser. Dann sei der Abgang schon einige Stunden her; die Einwirkung habe schon länger stattgefunden. 3.) Meconium sei dem Fruchtwasser gleichmäßig beigemischt und bilde eine Art Emulsion von schmutzig rotbrauner Farbe. Da es sich hierbei meist um abgestorbene Früchte handele, rühre die Farbe zum Teil von ausgezogenem Blutfarbstoff her. In diesem Fall habe die Entleerung schon vor längerer Zeit stattgefunden. Aber auch bei diesem Fruchtwasser habe man schon lebende Kinder gefunden. 4.) Das Fruchtwasser sei ganz klar, habe aber eine tief rotbraune und schmutzige Farbe. Feste Formbestandteile seien nicht zu finden, die Früchte schon einige Wochen vorher abgestorben und zeigten dann auch Macerationserscheinungen (287).
JESSE hat 314 Fälle untersucht, bei denen er zu 9,5% Abgang von Meconium fand. An Hand seiner statistischen Untersuchungen wollte er herausfinden, ob sich die Kinder, bei denen

Meconium abging, in Gefahr befunden hatten (288). Dazu stellte er fest, daß die Berechtigung, wegen des Abganges von Meconium einen operativen Eingriff vorzunehmen, nach seinen Beobachtungen weniger vorhanden zu sein scheint, als man bisher geglaubt hatte. Bei der Mehrzahl dieser Geburten war nichts zur Beendigung getan worden, obwohl große Mengen von Meconium abgegangen waren, und die Kinder kamen zum größten Teil lebend zur Welt. Er schrieb:

> "Aus allen diesen Fällen läßt sich, glaube ich, mit Recht der Schluß ziehen, daß die Behauptung Zweifels, 'als befänden sich die Kinder, die während der Geburt ihren Darminhalt entleerten, in Gefahr und kämen meist scheintot zur Welt' wol (!) weniger Gewicht beizulegen sein möchte, daß wir hingegen, sowol (!) aus der Menge, Beschaffenheit, Farbe, Art der Verteilung, Zeit des Abganges von Meconium mit dem Fruchtwasser oder am Geruch desselben, ob es sich dem Kinde oder den Eihäuten angesetzt und dieselben besudelt hatte, (...), endlich aus dem Befunde von Meconium bei den Sectionsberichten, ob es durch vorzeitige Athembewegungen, die bei unseren 314 Fällen 40 mal beobachtet waren, aspiriert und sich in Trachea und Lungen oder im Magen befand bedeutsame Schlüsse ziehen können, ob sich das Kind in Gefahr befindet oder befunden hat, nicht aber kann der einfache Meconiumabgang allein indiciren, die Geburt schleunigst beendigen zu müssen."

Im Jahre 1894 hat ROSSA eine ausführliche Arbeit über den Meconiumabgang verfaßt, in der er zuerst einen geschichtlichen Überblick gab und dann über seine eigenen Untersuchungen berichtet hat (89): Durch Meconium finde man das Fruchtwasser in charakteristischer Weise verändert; es werde grau- bis gelbgrün, evtl. tiefschwarz; auch die Konsistenz ändere sich, das Fruchtwasser werde dickflüssig. Bei in vitro-Versuchen stellte er fest, daß sich Fruchtwasser erst nach einiger Zeit mit Meconium vermische, so daß man aus dem Mischungsgrad auf den Zeitpunkt des Abganges schließen könne. Er beschrieb die einzelnen Stadien der Vermischung ähnlich wie JESSE. Der Nachweis von Meconium im Fruchtwasser gelinge erstens durch die Farbe und zweitens mit Gallenfarbstoffproben.

ROSSAS Untersuchungen umfaßten 574 Geburten; davon fand er bei 85 Mekonium im Fruchtwasser. Wenn er die Beckenendlagen und mazerierten Früchte nicht berücksichtigte, waren das 16 1/3 %. Hierbei konnte er drei Gruppen unterscheiden. Bei der I. Gruppe war das Fruchtwasser schon beim Blasensprung meconiumhaltig; nach einer genauen Beschreibung dieser Fälle, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll, kommt er zu dem Schluß, daß dieser vorzeitige Abgang sehr häufig ohne sonstige Zeichen von Asphyxie vorkomme. Die II. Gruppe, zu der 10 Fälle gehörten, zeigte zur Zeit des Blasensprunges reines Fruchtwasser; Meconium trat erst später auf. Es ergab sich hier, daß der Meconiumabgang in einigen Fällen erstes Symptom einer sich ausbildenden Asphyxie sein kann. Diese Reihenfolge brauche allerdings nicht immer zu bestehen; so könne eine Alteration der Herztöne manchmal auch dem Meconiumabgang vorausgehen. Bei der III. Gruppe (32 Fälle) wurde vorher kein Meconium bemerkt; erst nach geborenem Kopf war es dem nachfolgenden Fruchtwasser beigemengt. Bei einigen dieser Fälle könne man von einer beginnenden Asphyxie sprechen; bei 25 dieser Gruppe jedoch bestand weder vor noch nach der Geburt irgend ein Zeichen von Asphyxie. Daraus folgerte er:

> "... es wäre demnach der Meconiumabgang entweder aus irgend einer anderen Ursache zu Stande gekommen, oder er müßte auch für diese Fälle als erstes Symptom einer beginnenden Asphyxie angesehen werden, zu deren Ausbildung es nicht kam, weil die Geburt vorher vollendet wurde" (290).

Er faßte dann die Ergebnisse aus den 85 untersuchten Fällen zusammen. Von diesen waren 67 lebensfrisch, 15 leicht asphyktisch, 2 tief asphyktisch. Er stellte erneut fest, daß der Prozentsatz der trotz des Meconiumabganges ohne Spur von Asphyxie geborenen Kinder sehr hoch sei:

> "Ist das Kind, was bei weitem seltener ist, asphyktisch, so braucht dies durchaus nicht ein schwerer Grad von Asphyxie zu sein; geht der Meconiumabgang auch lange

Zeit dem Ende der Geburt voraus, so folgt daraus nicht, daß das Kind überhaupt und bei Zunahme der Zeit stärker asphyktisch geboren werden müsse" (291).

"Wäre Meconiumabgang ein constantes Zeichen der Asphyxie, oder gar, wie Schwartz und Olshausen angeben, jedesmal das früheste, so wäre in diesen Fällen, bei denen wir wegen der Veränderung der Herztöne sicher Asphyxie erwarten mußten, schon früher Meconiumabgang anzunehmen gewesen, jedenfalls hätte im nachfolgenden Fruchtwasser Meconium enthalten sein müssen, dessen Fehlen wir aber mit Sicherheit constatiren konnten" (292).

Es könne sich also Asphyxie intrauterin entwickeln, ohne daß Meconium abgehe. Er behandelte dann die Ursache des Meconiumabganges (293). Seiner Meinung nach gäbe es nur eine Entstehungsmöglichkeit, nämlich durch vermehrte Darmperistaltik. Ausgelöst werde diese nicht nur durch intrauterine Asphyxie, sondern auch durch andere Ursachen. Zu den Fällen mit einer besonders langen Geburtstätigkeit meinte ROSSA: (Diese Fälle)

"... lassen die Deutung zu, daß in diesen Fällen durch die lange Wehentätigkeit die Sauerstoffversorgung des Fötus eine mangelhafte war und dadurch die Frucht in Erstickungsgefahr gerieth und während dieser, auch wenn es nicht zur Ausbildung der Asphyxie kam, das Meconium entleerte" (294).

Diese Deutung stimmt also mit der allgemein üblichen weitgehend überein. Zum Abschluß betonte er noch einmal:

"... daß wir uns daran gewöhnen müssen, Meconiumabgang und Asphyxie für einen großen Theil der Fälle zu trennen und die Bedeutung des Meconiumabganges in diagnostischer Hinsicht sehr beträchtlich einzuschränken" (295).

1896 äußerte sich HEYNE zunächst zum Zeitpunkt des Meconiumabganges (296). Er meinte, es wäre schwierig, den Abgang ante partum streng von dem sub partu zu trennen. Wenn irgendwelche Schädlichkeiten vorübergehend eingewirkt hätten und dieser Zeitpunkt nicht sehr lange vor der Geburt gelegen habe, wäre diese Unterscheidung schwierig. Wäre dies jedoch schon vor längerer Zeit geschehen, könnte man das aus der Auflösung des Meconiums im Fruchtwasser erkennen. Dann behandelte

er die Ursachen des vorzeitigen Abganges (297): Diese könnten liegen 1.) im Kind, 2.) in den kindlichen Anhängen, 3.) bei der Mutter und 4.) bei Kind und Mutter. Er nennt dazu Fälle, in denen der Fötus krank war oder es sich um ein zu großes Kind handelte; im letzten Falle wäre die Ursache wahrscheinlich ein Mißverhältnis zu dem mütterlichen Geburtskanal; über Schädeldruck und Hirndruck komme es dann zum Meconiumabgang. Zu 2.) wäre Nabelschnurdruck zu nennen; es komme zur Sauerstoffverarmung des kindlichen Blutes, dadurch zur asphyktischen Intoxikation des Föten und zu vorzeitigen Atembewegungen. Als eigentliche Ursache für den Meconiumabgang nahm er Nerveneinflüsse an.

> "Thatsache ist nun jedenfalls, daß nach Unterbrechung des Placentarverkehrs zwischen Mutter und Kind häufig Auftreten sowohl von Dyspnoe, sowie Dysperistaltik, die durch Entleerung von Meconium in das Fruchtwasser hinein offenkundig wurde, zur Beobachtung gelangte. Andererseits kann aber auch der Fötus durch asphyktische Intoxikation zu Grunde gehen, ohne daß das eine oder andere Symptom in Erscheinung trat" (298).

Wenn auch in der Mehrzahl der Fälle Asphyxie und Meconiumabgang gleichzeitig vorlagen, so konnte er auch Asphyxie ohne Meconiumabgang und andererseits Meconiumabgang ohne Asphyxie beobachten. Er nahm an, es handele sich in den meisten Fällen um Sauerstoffmangel, der zum Vagusreiz führe. Daneben wirkten vorzeitige Atembewegungen und krampfhafte Inspirationen bei der Vorwärtsbewegung des Meconiums mit:

> "Der Meconiumabgang überheupt zeigt uns dagegen mit ziemlicher Sicherheit an, daß entweder eine Reihe von Reizen in verschieden langen Zwischenräumen thätig war oder daß ein einmaliger Reiz eine geraume Zeit und mit ziemlicher Intensität einwirkte. Dadurch wird es auch begreiflich, daß zuweilen der Fötus abstirbt, ohne sein Meconium in das Fruchtwasser zu entleeren, während es sonst nicht die Regel ist" (299).

Später kam er noch einmal zu der Frage zurück, wie es durch Hirndruck zur Auslösung dieses Symptomenkomplexes

kommen könne: Hirndruck führe zur Vagusreizung, diese löse die Darmperistaltik aus (300). Abschließend hat er noch einmal auf die Gefährdung des Kindes und die praktische Bedeutung des Meconiumabganges hingewiesen:

> "Für den Geburtshelfer wird der vorzeitige Meconiumabgang sub partu stets ein gefahrkündendes Zeichen sein, dessen Auftreten ihm ein Memento zuruft, der Überwachung der kindlichen Herzthätigkeit ein besonders sorgfältiges Augenmerk zuzuwenden" (301).

Es sei schließlich noch die Arbeit von KNAPP (302) besonders erwähnt, die 1897 erschien und geschichtliche Bemerkungen über den vorzeitigen Meconiumabgang enthält. Sie sollte den sehr unvollständigen geschichtlichen Abschnitt bei ROSSA ergänzen, wie der Verfasser selbst sagt, und zeigen, wie frühe Quellen über dieses Thema vorhanden sind. Wir selbst haben bei KNAPP zahlreiche für den ersten Teil dieses Kapitels wichtige Literaturangaben gefunden.

III. ZEICHEN DES KINDLICHEN LEBENS ODER TODES.

1. Allgemeine Zeichen.

Lange bevor man in alten Hebammenbüchern oder Lehrbüchern der Geburtshilfe Angaben zur "Überwachung" des Kindes im Mutterleibe findet, sind regelmäßig die "Zeichen des Lebens und des Todes" eines ungeborenen Kindes angeführt. Durch sie wollte man in erster Linie Indikationen für das therapeutische Vorgehen gewinnen: z.B. ob eine langwierige Geburt durch Perforation zu beenden war.

Zu diesen immer wiederkehrenden Zeichen des kindlichen Todes während der Schwangerschaft gehören neben den bereits besprochenen, folgende wiederholt beschriebene Erscheinungen. Man kann keine Kindsbewegungen mehr feststellen, das Kind fällt bei Lagewechsel der Mutter wie ein Stein von einer Seite zur anderen, die Mutter verspürt einen starken Druck nach unten und eine ungewöhnliche Schwere im Abdomen, sie bekommt eine "Kälte" und schlaffe Brüste. Stirbt das Kind während der Geburt, so bekommt die Mutter ebenfalls Kälte und Schütteln über dem Leib, die Feuchtigkeit in der Vagina wird stinkend durch Fäulnis, die Blutblase am Kopf vorn wird weich und schlaff, es werden keine Bewegungen des Kindes mehr wahrgenommen, die Knochen des Kopfes stehen durch die Haut hindurch, der Kopf wird weich und die äußere Haut löst sich ab (303). - VÖLLTERN (304) gab zum Beispiel als Zeichen dafür an, daß ein Kind im Mutterleib gestorben ist, daß die Mutter einen Schauder durch den ganzen Leib fühlt, eine bleiche, üble Gesichtsfarbe bekommt, am ganzen Körper beim Anrühren etwas kalt ist, eine übernatürliche Unlust zum Essen bekommt, "das Kind welches tod ist fällt von einer Seiten zur anderen, wohin die Mutter sich wendet"; die Frau Schmerzen im Unterbauch, "Harnwind" und "Stuhlgehen" hat; "wann eine warme Hand der Frauen auff den

Bauch gelegt/ und von dem Kind kein bewegen gefühlet wird/ so hälts man für ein gewisses tödtliches Zeichen"; wenn das Kind einen oder zwei Tage tot ist, die Frau stinkenden Atem bekommt und viel gähnen muß. SMELLIE schrieb von den Zeichen des Todes:

> "The child being dead, and the circulation in the Secundines consequently destroyed, the Uterus is no longer stretched, the Foetus (if large) is no longer felt to move or stir; all the contained parts run gradually into a flate of putrefaction; the resistance of the membranes becomes weaker than the contracting force of the Uterus, joined with the pressure of the contents and parietes of the Abdomen; the contained waters of consequence, burst through their mortified inclosure, and the Uterus is contracted close to its contents, which are therefore pressed down lower and lower; the neck and mouth of the womb being gradually stretched, labour comes on, and a miscarriage ensues" (305).

2. Pulsationen.

Neben diesen in fast allen Büchern zu findenden Zeichen wird ein weiteres erstaunlich oft genannt, nicht weniger häufig als der Meconiumabgang. Es unterscheidet sich durch seine Sicherheit von den eben genannten und steht in enger Beziehung zu den kindlichen Herztönen, nämlich die an kindlichen Teilen wahrnehmbaren "Pulsationen".

So sagt 1789 AITKEN (306), daß man den Tod eines ungeborenen Kindes "an dem Mangel des Pulsschlages" erkennen könne, ohne näher darauf einzugehen, an welchen Teilen er untersucht hat.

In den meisten Fällen wird nach Pulsationen an der vorgefallenen Nabelschnur geforscht, wobei diese natürlich erst einmal vorgefallen sein muß. Zu denjenigen, die das Fehlen der Pulsationen hier für ein Zeichen des Todes, ihr Vorhandensein für einen Beweis des Lebens halten, gehören: WEISSENBORN 1780 (307), ZELLER 1802 (308), MENDEL 1810

(309), SENFF 1812 (310), von SIEBOLD 1813 (311), OSIANDER 1818 (312), BOIVIN 1829 (313) und BLUNDELL 1836 (314).

Unter diesen machte OSIANDER besonders genaue Angaben:

> "Eine andere wahrnehmbare Lebensäußerung der Frucht im Mutterleibe ist der eigenthümliche Pulsschlag der Nabelarterien, verschieden von dem Pulsschlag der Mutter, der 60 bis 70 seyn kann in einer Minute, während man an der vorliegenden Nabelschnur der Frucht 100-127 Pulsschläge in einer Minute zählen kann."

In einer Anmerkung dazu sagte er:

> "Mehrmaliges Zählen des Pulses an vorliegenden Nabelschnüren, oder so eben geborenen und noch ungetrennten Nabelschnüren, hat auf dem hiesigen Entbindungsinstitut das Resultat ergeben, daß der Pulsschlag einer in der Geburt begriffenen und so eben geborenen Frucht immer über 100 mal in einer Minute, meist 118-20 aber auch bis 127 mal gezählt werden kann."

Ein weiterer Schritt wurde getan, als man dazu überging, nicht nur die zufällig vorgefallene Nabelschnur, sondern die vorangehenden Teile auf Pulsationen zu untersuchen. Noch nicht so deutlich ist dieses Vorgehen bei ERB 1766 (315), der von den Zeichen einer unter der Geburt abgestorbenen Frucht sagte:

> "Kan man mit dem Finger in des Kindes Mund kommen, und es rühret die Zungen nicht; oder trifft man die Nabelschnur und klopfet oder Pulsiret nicht; oder hängt des Kindes Arm aus dem Leibe, und es greifft mit den Fingern nicht, so ist das Kind gewiß todt, ..." (315).

BÖSSEL schrieb 1793, wenn das Kind unter der Geburt gestorben sei: " ... so kann man keinen Puls fühlen an dem Gliede, das vorankommt, es sey der Kopf, Hand, Fuß oder Nabelschnur, und diese wird ganz schlapp oder welk" (316). Aber schon auf der folgenden Seite schränkte er dies ein: "... so kann man auch bey lebendigen Kindern, die schwach, oder sehr zusammengepreßt sind, keinen Puls fühlen." VOGEL nannte 1798 unter den Lebenszeichen des Kindes während der Geburt: " ... wenn man den Puls der Arterien, des Herzens, der Nabelschnur, bemerkt" (317). Der Tod sei wahrscheinlich,

wenn der Kopf keine Geburtsgeschwulst habe und der Puls der Arterien nicht fühlbar sei. GEHLER 1798 erwähnt unter den Zeichen des Todes: "... der, entweder in den Gliedern der Frucht, oder in der Nabelschnur, gänzlich unterdrückte Aderschlag" (318). Bei LÜTZELBERGER 1801 heißt es, man könne den Tod des Kindes vermuten: "... wenn kein Pulsschlag mehr an dem oder jenem Theil des Kindes nach Beschaffenheit seiner Lage verspürt werden kann" (319).

Zu den Pulsationen an vorangehenden Teilen gehört auch der Fontanellenpuls, der aber von einigen Autoren besonders hervorgehoben und auch angezweifelt wurde. So sagte THILENIUS 1769 dazu: "Einige wollen von dem Pulsschlag der Fontanelle urtheilen, welchen sie doch nicht fühlen werden und können. Es liegen mit einem Wort so starke Blutgefäße hier gar nicht" (320). Er empfahl dagegen:

> "Wenn die Zunge im Munde still lieget, da man den Finger auf dieselbe legt: wenn die Hände der Frucht nichts ergreifen wollen: wenn die Füße nicht bewegt werden, indem man unter den Fußsohlen kitzelt: wenn der vorstehende Theil gar nicht anschwillt: wenn die Knochen gleichsam knarren, indem man den Kopf zusammendrückt; so kann man zwar den Tod vermuthen, aber nicht gleich gewiß auf die Vermutung bauen."

THEBESIUS 1779 dagegen ließ dieses Zeichen gelten. Das Kind sei am Leben: "... wenn man sowohl oben auf dem Kopfe des Kindes, auf den Blätchen (fontanella) als auch an der Nabelschnur den Pulsschlag fühlt" (321). - BERNSTEIN 1791 nannte bei den Zeichen des Lebens des Kindes unter der Geburt u.a.: daß "das Vorderplättchen eine klopfende Bewegung äußert" (322). Gleich darauf gab er aber zu bedenken, daß diese Pulsationen in dem untersuchenden Finger ihren Ursprung haben könnten. Ausführlicher ging BLUNDELL 1836 auf dieses Zeichen ein; er erwähnte unter den Zeichen des Todes eines Kindes den Mangel an Gehirnpulsation: "Einige dürften vermuthen, daß das Kind in jenen Fällen todt sei, wo

man die Pulsation an den Fontanellen nicht fühlt."

> "... wenn man indessen in der Praxis an Erfahrung zunimmt, so wird man, wie ich glaube, sich nicht sehr geneigt fühlen, viel Aufmerksamkeit auf dies Zeichen zu verwenden ... aber im gesunden Zustande dürfte, selbst bei kräftigen Kindern, die Pulsation nicht so deutlich erkannt werden, und wie können wir demnach auf eine vernünftige Weise zu schließen wagen, daß das Kind todt sei, bloß weil die Pulsation zu einer Zeit nicht zu erkennen ist, wo der Kopf am Beckenausgang liegt" (323).

Noch weiter gingen andere Geburtshelfer. Sie sprachen von Pulsationen an Teilen des Kindes, die nicht vorangehen, sondern sich in den höheren Geburtswegen oder noch im Uterus befinden, so daß man annehmen muß, sie konnten diese Untersuchung nur durch Eingehen mit der Hand in die Geburtswege durchführen. So sagte JÄGERSCHMIDT 1775 bei den Kennzeichen einer lebenden Frucht: "Das Herz muß schlagen" (324). BERNSTEIN 1791 meinte : "Man erkennt das Schlagen des Herzens und der Pulsadern des Nabelstrangs, dafern man mit dem Finger dahin gelangen kann" (325). Auch MARTENS 1802 nannte unter den Zeichen des Todes: "Man bemerkt nicht das Pulsiren der Nabelschnur oder des Herzens oder der Pulsader an der Handwurzel oder in der Kniekehle" (326). MORGENBESSER schrieb 1805: "Liegt das Kind so, daß man die Hände an die Brust bringen kann, so kann man die Bewegung des Herzens fühlen" (327). Ebenso fühlte JUNGMANN 1812 bei einem toten Kinde kein Klopfen des Herzens" (328). Auch E. von SIEBOLD 1813 vermutete ein totes Kind: "... wenn man weder an der Nabelschnur, noch an der Herzgegend den Pulsschlag fühlt" (329). Besonders genaue Anweisungen darüber, wie man sich über den Zustand des Kindes im Mutterleib Klarheit verschaffen könnte, gaben VÖLLTERN und SCHÜTZEN. SCHÜTZEN schrieb dazu im Jahre 1770:

> "Wenn das Kind während der Geburt das Leben einbüsset, und noch nicht in das Becken eingetreten ist, folglich eine Hand in die Gebährmutter (!) eingebracht werden kan, so

findet man den Kopf desselben nicht, wie bey einem lebendigen Kinde, mit behörger (!) Spannung der Häute erhoben, sondern, weil das Blut und andere Säfte nicht mehr in Bewegung sind, weich und zusammengefallen, so, daß die Beine der Hirnschale mit ihren Rändern einander berühren, scharf und spitzig anzufühlen sind und, wenn man sie mit dem Finger beweget, ein Kirren, oder Knirschen, verursachen; es rühret die Zunge nicht, wenn man einen Finger in den Mund einläßt, da hingegen die Lebendigen gleichsam daran saugen; die Nabelschnur klopfet nicht, wenn man sie gleich nahe an dem Nabelring ergreift, oder ist doch nicht voll; die Finger und Fußzehen regen sich nicht, wenn man sie kneipet" (330).

VÖLLTERN, dessen Hebammenbuch 1679 erschienen ist, beschrieb das Vorgehen folgendermaßen:

"Wann man mit einer Hand gemählich durch der Frauenleib und sänfftiglich hinein reichet und mit einem oder zweyen Fingern dem Kind oben auff das Köpflin: an die Seiten des Hälslins= oder an ein Ärmlin oder Füßlin greiffet/ und kein Pulsschläglin vermercket/ so ist das Kind gewiß und ohnfehlbar todt" (331).

3. Temperaturmessungen.

Ein weiteres Verfahren, über den Zustand des Kindes etwas zu erfahren, sind die allerdings erst in neuerer Zeit durchgeführten Temperaturmessungen, von denen hier nur einige Beschreiber erwähnt seien.

Vorläufer dieser Methode ist BÄRENSPRUNG, der seine Versuche entweder an bebrüteten Eiern und an Säugetierfoeten oder an schon geborenen Kindern angestellt hat (332).

Auch WURSTER 1869 (333) hat sich bei seinen Messungen der Temperaturdifferenz zwischen Mutter und Kind nur auf Beobachtungen an Neugeborenen bezogen und die Temperatur des Neugeborenen mit der Vaginaltemperatur der Mutter verglichen. Aus dem höheren Wert der ersteren schloß er, daß das Kind eine eigene Wärmeproduktion hat. Diese Ergebnisse haben also keine praktische Bedeutung. Nur bei

Steißgeburten scheint er schon intra partum gemessen zu haben.

1872 erschien eine Arbeit von COHNSTEIN (334) darüber, wie man die Differenz der Temperatur zwischen Uteruscavum und Vagina für die Diagnose des Abgestorbenseins oder des Lebens der Frucht heranziehen könne. Neben Herztönen und Kindesbewegungen wäre diese vom Kind ausgehende Wärmeproduktion eine wichtige Lebensäußerung des Foeten. Nach seinen Messungen übertrifft die Temperatur des Uterus die der Achsel um 0,29 Grad und im Minimum um 0,1 Grad; bei Kreissenden erhöht sich diese Temperatur auf 0,383 infolge der Muskeltätigkeit. Bei Kreissenden mit totem Kind dagegen fand er für den Uterus nur ein Plus von 0,02 Grad. Zur Methode wäre zu sagen, daß er vorsichtig ein Thermometer in das cavum uteri zwischen Uteruswand und Fruchtblase eingeführt hat. Während der Geburt nahm er Messungen vor, so lange sich bei vorrückendem Kopf ein Thermometer einführen ließ. COHNSTEIN meinte, daß aus diesen Messungen für die Praxis wichtige Rückschlüsse auf Leben oder Tod der Frucht gezogen werden könnten.

Im Jahre 1876 hat ALEXEEFF (335) Temperaturmessungen an ungeborenen Kindern vorgenommen, deren Ergebnisse sich nicht unterschieden von denen seiner Vorgänger. Seine Methode war dagegen anders. Er führte seine Messungen stets an Kindern im Mutterleib durch, entweder im After des Kindes bei Steißlagen oder aber unter der Zunge bei Gesichtslagen. Während einer Geburt führte er jeweils mehrere Messungen durch. Die Messung an ungeborenen Kindern hielt er deshalb für so wichtig, weil nach der Geburt schnell eine Abkühlung eintritt, und die Ergebnisse am Neugeborenen deshalb nicht so genau sind. ALEXEEFF beschrieb an einzelnen Fällen vier Steißlagen und vier Gesichtslagen. Er stellte seine Messungen

zu bestimmten Zeiten, insgesamt 4 mal am Tage an, indem er während einiger Minuten das Thermometer im After des Kindes mit zwei in der Vagina befindlichen Fingern festhielt und eine andere Person Messungen in Achsel, Scheide und Mastdarm der Mutter vornahm. Daraus ging hervor, daß die Temperatur des Kindes im Uterus höher ist als die der Mutter und zwar nur um einige Zehntel Grade, was aber doch Bedeutung hat, da die Messungen gleichzeitig und mit verifizierten Instrumenten angestellt wurden. Zur Methode wurde festgestellt, daß die Messungen bei Steißlage größeren Aussagewert besitzen als die bei Gesichtslage, da das Thermometer im ersteren Fall fester vom Schließmuskel umfaßt wird.

Auch PREYER (336) widmete der Temperatur des Föten in seiner 1885 erschienenen "Physiologie des Embryo" ein Kapitel. Er hielt COHNSTEINS Idee, daraus auf Leben oder Tod des Kindes zu schließen, für gut, fügte aber hinzu, daß die Temperaturbefunde jedoch nicht beweisend wären. Er meinte, es wäre nützlich, zum Vergleich noch mehr Messungen an abgestorbenen Früchten zur Verfügung zu haben.

IV. ANMERKUNGEN

1. Vgl. DIEPGEN (25) Bd. II, 1. Hälfte, S. 172 und Isidor FISCHER (33) S. 137.

2. Vgl. Biographisches Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker, Bd. 3, S. 724.

3. PHELIPPEAUX (80) S. 304 f.
PHELIPPEAUX war durch Zufall auf die Arbeiten von Philippe LE GOUST hingewiesen worden. Auf der Suche nach anderen historischen Angaben in der Bibliothek von Saintes fiel ihm eine Notiz über LE GOUST in die Hände. Da er sich aus anderen Gründen für diesen alten französischen Arzt und Dichter interessierte, versuchte er, sich nun dessen Schriften zu beschaffen, was ihm schließlich in der Bibliothek von La Rochelle gelang. Hier fanden sich unter der Nr. 8435 im Katalog dieser Bibliothek unter dem Titel: "Miscellanées" unter anderen Publikationen dessen Schriften.

4. Diese Angaben bei PHELIPPEAUX (80) auf S. 307.

5. Mit Hilfe eines Professors für romanische Sprache der Faculté des lettres von Montpelliers, des M. Chabannaud, liegt die Ode hier neben der Originalfassung auch in französischer Sprache vor.

6. PHELIPPEAUX (80) S. 311.

7. Ders. S. 312.

8. Ders. S. 315.

9. Ders. S. 317.

10. Ders. S. 316

11. Ders. S. 318.

12. WRISBERGS Anmerkung bei ROEDERER (88) S. 69, Anm. Nr. 63.

13. Vgl. AHLFELD (1).
14. WRISBERG (118).
15. OSIANDER (78) Bd. 1, 2. Abt., S. 447. Diese Bemerkung steht dort anläßlich eines Berichtes über den Abt Amoretti aus Mailand, welcher behauptet, er könne mit Hilfe der "thierischen Elektrometrie" sicher wissen, ob eine Frau mit einer lebenden Frucht schwanger sei und welchen Geschlechts die Frucht sei.
16. SCHRÄMLI (93) S. 3.
17. Vgl. NAEGELE (75) I. Th.: Physiologie und Diätetik der Geburt, S. 162, im Kapitel: "Die geburtshilfliche Untersuchung", § 197.
18. AHLFELD (1) S. 188.
19. Dictionnaire encyclopédique, 2. serie, Tome V, "Mar-Med", Mayor F.I., S. 549 f.
20. Vgl. FASBENDER (30) S. 425 f., hier: Anm. S. 428.
21. Vgl. Biographisches Lexikon Bd. 4, S. 138.
22. Vgl. Dictionnaire encyclopédique (23), 2. série, Tome V, "Mar-Med", Mayor F.I., S. 550.
23. Vgl. Bibl. univ. (12) Bd. 9, 3. Jg., Sciences et Arts, unter "Mélanges", S. 249.
24. Vgl. LAENNEC (63), Article IV: "Des Bruits données par les organes circulatoires chez le foetus" S. 459.
25. Dictionaire des Sciences Médicales (24), Artikel von FODERE, Bd. 57 (Var-Vie) S. 602.
26. AHLFELD (1) S. 189.
27. KERGARADEC (57) S. 35 und 36 (Post-Scriptum).
28. Vgl. Artikel von FODERE im Dictionaire des Sciences Médicales (24), Bd. 57 (Var-Vie), S. 602.
29. KERGARADEC (57) S. 5.
30. Ders. (57) S. 6.
31. Ders. (57) S. 6 f.
32. Ders. (57) S. 7.
33. Ders. (57) S. 11.

34. KERGARADEC (57) S. 13.
35. Ders. (57) S. 15.
36. Ders. (57) S. 18.
37. Ders. (57) S. 19.
38. Ders. (57) S. 23.
39. Ders. (57) S. 24 f.
40. Ders. (57) S. 25.
41. Ders. (57) S. 25 f.
42. Ders. (57) S. 31 f.
43. Ders.(57) S. 32.
44. Ders. (57) S. 34.
45. Ders. (57) S. 35.
46. Ders. (57) S. 37.
47. Vgl. KERGARADEC in FRORIEPS Notizen (58).
48. KERGARADEC (59).
49. HEYFELDER (41).
50. Ders. (41) S. 874.
51. DUGES (27).
52. Ders. (27) S. 223.
53. Ders. (27) S. 224.
54. Ders. (27) S. 225.
55. KERGARADEC (60).
56. Ders. (60) S. 366.
57. Ders. (60) S. 366.
58. HOHL (46) S. 13.
59. Vgl. AHLFELD (1) S. 194 f.
    Stelle über BERNSTEIN.
60. DEPAUL (22).
61. ULSAMER (108).
62. Ders. (108) S. 54.
63. Ders. (108) S. 62 f.
64. Ders. (108) S. 68.
65. Ders. (108) S. 83.
66. Ders. (108) S. 85.

67. ULSAMER (108) S. 93.

68. HAUS (37), Einleitung: Hier gibt HAUS eine in diesem Zusammenhang interessante Erzählung d'OUTREPONTS wieder. Eine ihm bekannte Frau, Mutter von 5 Kindern, habe den Herzschlag aller ihrer Kinder in den letzten Monaten der Schwangerschaft als einen leisen Doppelschlag auf die Bauchdecke empfunden. Sie habe ihn sogar hören können, wenn um sie herum Ruhe herrschte. Als er dann bei ihrer letzten Entbindung anwesend war, bat sie ihn zu einem Zeitpunkt, als die Wehen sehr schnell aufeinander folgten, die Geburt zu beenden, da sie die Herztöne des Kindes nicht mehr wahrnehmen könne. Auf seinen Einwand, daß sich in dieser Geburtsperiode das Kind nicht so oft bewege, meinte sie, die Bewegungen sehr wohl von dem Herzschlag des Kindes unterscheiden zu können. D'OUTREPONT betrachtete die Bemerkungen zu diesem Zeitpunkt als eine Erscheinung des "Hysterismus". Als er in letzter Zeit wieder einmal mit dieser Frau sprach, erwähnte er die nun bekannte Auskultation, worauf sie aufmerksam wurde und sich genau danac erkundigte. Sie behauptete, ihre Kinder so gehört zu haben, wie die Auskultanten den Herzschlag vernehmen.

69. HAUS (37) S. 16.

70. Ders. (37) S. 19.

71. Ders. (37) S. 38.

72. Ders. (37) S. 39.

73. Ders. (37) S. 58 f.

74. Ders. (37) S. 63.

75. LAU (64).

76. Ders. (64) S. 22-24.

77. FEGHELM (31) S. 12 f.

78. FRORIEP (35) S. 182.

79. HUSSIAN (48) S. 121.

80. Ders. (48) S. 170.

81. HOHL (46)

82. HOHL (46) S. 77.

83. Ders. (46) S. 85.

84. Ders. (46) S. 178.

85. Ders. (46) S. 259.

86. BLOM (14)

87. Ders. (14) S. 104.

88. Vgl. NAEGELE, H. Fr. (jun.) (74).

89. Ders. (74) S. 122.

90. Ders. (74) S. 128.

91. v. HOEFFT (43)

92. Ders. (43) S. 8.

93. Ders. (43) S. 21.

94. Ders. (43) S. 22 f.

95. HELM (38 und 39).

96. Ders. (38) S. 517.

97. Vgl. KILIAN (61), 1. Teil, 1. Abschnitt: Über die geburtshilfliche Untersuchung; Kapitel 1 : äußere Untersuchung, S. 24: Die äußere Untersuchung durch das Gehör.

98. KILIAN (61) S. 28.

99. Ders. (61) S. 30 Anm.

00. Vgl. BIRNBAUM (13), 1. Teil: Allgemeine Zeichenlehre 1. Abteilung: Die geburtshilfliche Untersuchung; B: Die Auskultation; S. 41.

01. BIRNBAUM (13) S. 279 f.

02. Vgl. SUTRO (105) und BERGOLD (8).
Die Dissertation beider Ärzte ist in verschiedenen Städten: München 1846 und Giessen 1848, also mit einem zeitlichen Abstand von 2 Jahren, erschienen. Beide Arbeiten sind nicht nur in Aufbau und Inhalt völlig identisch, sondern sie stimmen von Anfang bis Ende wörtlich überein. Von eigenen Untersuchungen ist nicht die Rede. Bei BERGOLD handelt es sich um dessen Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde, unter Leitung von RITGEN, am 12. Mai 1848 öffentlich verteidigt. Bei SUTRO heißt

es bereits: "Doctor der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe".

103. FERGUSON (32).

104. BLUNDELL selbst äußert sich nicht zur Auskultation. In seinem Kapitel über die Schwangerschaftszeichen findet man hier in einer Anmerkung zwei Zitate zu diesem Thema. BLUNDELL selbst geht später, als er von den Zeichen des Todes des Kindes spricht (S. 163), ausführlich auf den Zustand des Nabelstranges und den Fontanellenpuls ein. - Die Anmerkung auf S. 191 ist wahrscheinlich von Thomas Castle; sie besteht aus zwei Zitaten:
1.) aus Dr. Ryan's Manual of Midwifery, 3rd edit. p. 121. Dort werden Kergaradec und einige seiner Nachfolger erwähnt und ihre Resultate ganz knapp beschrieben. Der Zustand des Kindes wird dabei nicht erwähnt.
2.) Zitat von Dr. Waller, aus dessen Ausgabe von Dr. Denman's Midwifery, p. 171:
Es enthält eine kurze Beschreibung und kritische Stellungnahme zur Auskultation, in der der Verfasser sagt, er sei nicht geneigt, vielen Wert auf die Auskultation zu setzen. Doch betont er, die Nützlichkeit der Auskultation, das Leben des Kindes zu bestimmen ((15), Bd. 1, S. 189 u. S. 191).

105. Vgl. MOIR (71) S. 106: Anhang.

106. Vgl. KENNEDY (55) (über das Uteringeräusch). Über das Nabelschnurgeräusch schreibt K. in einer 1833 erschienenen Schrift (56).

107. KENNEDY (56) S. 58-126.

108. Ders. (56) S. 91.

109. Ders. (56) S. 118 ff.

110. Ders. (56) S. 121.

111. Vgl. LAENNEC (63) Bd. 2, S. 457 (Kap. IV): "Des Bruits donnés par les organes circulatoires chez le foetus".

112. DUBOIS (26).

113. Ders. (26): BODSON hat eine Arbeit über die Notwendigkeit

der geburtshilflichen Auskultation geschrieben und diese der "Académie de Médecine" im Mai 1831 vorgelegt. Die Académie hat darauf M. DANYAU, M. DENEUX und DUBOIS beauftragt, die Arbeit zu prüfen; DUBOIS hält deshalb einen Vortrag vor der Académie, der in den "Archives générales" abgedruckt wird. Diese Literaturangabe findet man überall, wo über BODSONS Arbeit gesprochen wird. Wahrscheinlich ist diese nicht im Original veröffentlicht worden. DUBOIS gibt eine Inhaltsangabe und zitiert auf S. 441 die Schlußfolgerungen BODSONS wörtlich. Ab S. 442 fügt DUBOIS eigene Untersuchungen hinzu, da er die Ergebnisse von BODSON nicht für ausreichend hält.

114. DUBOIS (26) Bd. 27, S. 464.
115. Ders. (26) Bd. 27, S. 465.
116. Ders. (26) Bd. 28, S. 5.
117. Ders. (26) Bd. 28, S. 7 f.
118. Ders. (26) Bd. 28, S. 15.
119. DEPAUL (22).
120. Ders. (22) S. 139.
121. Ders. (22) S. 256.
122. Ders. (22) S. 258 f.
123. Ders. (22) S. 281.
124. Ders. (22) S. 288.
125. Ders. (22) S. 292.
126. Ders. (22) S. 348 f.
127. Ders. (22) S. 349.
128. Ders. (22) S. 355.
129. Ders. (22) S. 361.
130. ULSAMER (108) S. 74.
131. HAUS (37) S. 56 f.
132. HOHL (46) S. 63 f.
133. Ders. (46) S. 65.
134. KENNEDY (55) S. 232 und (56) S. 64.
135. DEPAUL (22) S. 146.

136. ULSAMER (108) S. 73 f.

137. HAUS (37) S. 57 f.

138. HOHL (46) S. 58.

139. Vgl. NAEGELE (75) S. 163: "III.) Aeussere Untersuchung durch das Gehör."

140. v. HOEFFT (43) S. 2.

141. HELM (38) S. 510.

142. KILIAN (61) S. 25 f.

143. LUMPE (67) S. 23.

144. KENNEDY (55) S. 233.

145. DEPAUL (22) S. 147-150; Zitat von S. 149.

146. HOHL (46) S. 60 f.

147. Ders. (46) S. 65 f.

148. v. HOEFFT (43) S. 3-5.

149. DEPAUL (22) S. 151-154.

150. NAUCHE (76) S. 752 f. (Zitat von S. 752).

151. Vgl. SCHWARTZ (97): Kapitel III: "Der Einfluß des Geburts actes auf die Fötalcirculation und dessen Folgen für das Kind (S. 95); dort: 2.) Asphyxie des Kindes während der Geburt (S. 120); hier: Symptomatologie und Diagnostik: S. 2

152. SCHWARTZ (97) S. 240.

153. Ders. (97) S. 243 f.

154. Ders. (97) S. 250.

155. Ders. (97) S. 251.

156. Ders. (98). In dieser Arbeit geht SCHWARTZ auf die Frag ein, ob Hirndruck den fötalen Herzschlag verlangsamen kön und wie weit Hautreize Triebfeder zur ersten Atmung sind. Im Tierversuch am Kaninchen stellte er fest, daß Hirndruc beim Apnoischen niemals inspirationserregend, aber sofor hemmend auf die Herztätigkeit wirkt, die bei Aufhören des Druckes sofort rückgängig ist. Dieses sei ohne Zweifel ein durch Reizung des Vagusursprunges bedingte Wirkung.
In diesem Zusammenhang gibt er noch den Einfluß der Weh auf die Frequenz an, also einen mechanischen Faktor.

57. HÜTER (47).

58. KATZ (52) S. 7.

59. Ders. (52) S. 8 f.

60. ENGELHORN (28) S. 369.

61. KEHRER (54).
Diese Arbeit ist ein weiterer Beitrag zur Ätiologie des Nabelschnurgeräusches. Sie kommt zu dem Ergebnis, daß dieses Geräusch auf einer Verengung der Nabelschnurgefäße beruhe.

62. HENNIG (40): Zur Lagediagnose des Kindes.

63. ZIEGENSPECK (121).

64. Ders. (121) S. 46.

65. Ders. (121) S. 48.

66. PREYER (81).

67. Ders. (81) S. 6.

68. VEIT (109): "Physiologie der Frucht" S. 270-295.

69. Ders. (109) S. 304-316.

70. WINCKEL (116) S. 71.

71. Ders. (116) S. 74.

72. Ders. (116) S. 74-76; vgl. auch WINCKEL (115) S. 230-254.
Dieses ist eine Arbeit, die sich ausschließlich mit dem Nabelschnurgeräusch und dessen Bedeutung beschäftigt.

73. Ders. (116) S. 83.

74. Ders. (116) S. 135.

75. z.B. sagt W. RECH in seinen "Untersuchungen über die Herztätigkeit des Fetus" I. Theil, Archiv für Gyn., 1931, Bd. 145, Seite 714-737 auf Seite 714: "Die besondere Bedeutung der kindlichen Herztöne für die praktische Geburtshilfe ist zuerst durch v. Winckel hervorgehoben worden." Dazu nennt er v. WINCKEL: Lehrbuch der Geburtshülfe 1893, S. 646. - Auf der angegebenen Seite findet man aber nichts zu diesem Thema. Diese Ausgabe entspricht in allen Stellen, die mit der Auskultation zu tun haben, völlig der von 1889.

176. LUDWIG (65) S. 360.
177. HOEHNE (44).
178. SEITZ (101).
179. Ders. (101) Einleitung.
180. Ders. (101) S. 27.
181. Ders. (101) S. 38.
182. Ders. (101) S. 106.
183. Ders. (101) S. 154.
184. Ders. (101) S. 160.
185. Ders. (101) S. 165.
186. Ders. (101) S. 166.
187. Ders. (101) S. 167.
188. Vgl. BALARD (4). BALARD hat mit Hilfe eines von ihm entwickelten Schemas bei allen Lagen und Positionen des Kindes das punctum maximum der fetalen Herztöne bestimmt. Bei diesem Schema wurde ebenfalls die vordere Schulter lokalisiert und beide Punkte miteinander verglichen.
189. BUMM (18) S. 132: Auskultation.
190. Ders. (18) S. 508: Erkennen der Erscheinungen der beginnenden Erstickung des Fötus.
191. BAUMM (5) S. 538.
192. Ders. (5) S. 539.
193. Ders. (5) S. 539.
194. BENTHIN (7).
195. WEINZIERL (112). Der I. klinische Teil stammt von WEINZIERL; der II. Teil: "Analyse der Herzunregelmäßigkeiten" von J. RIHL.
196. Ders. (112) S. 626.
197. Ders. (112) S. 637.
198. RIHL (87) S. 638.
199. RECH (84).
200. Ders. (85).

201. RECH (86).
202. Ders. (84) S. 714 f.
203. SCHÄFFER (92).
204. Ders. (92) S. 2058.
205. PESTALOZZA (79).
206. SEITZ (101) S. 32.
207. O. WEISS (113) und HOFBAUER/WEISS (45).
208. SAMPSON, Mc CALLA, KERR (91).
209. SCHWARZ (99).
210. Ders. (99) S. 452.
211. Ders. (100).
212. BERUTI (11).
213. Ders. (11) S. 53 f.
214. Ders. (11) S. 54.
215. Ders. (11) S. 55.
216. Ders. (11) S. 56.
217. Ders. (11) S. 57.
218. SCHWARZ aus Königsberg: Diskussion zu Berutis Vortrag Arch. Gyn. 132 (1927) S. 64.
219. L. FRAENKEL aus Breslau: ebenfalls Diskussion zu Berutis Vortrag: S. Anm. 218.
220. BENATT (6).
221. RECH (84) I. Theil, S. 714.
222. Ders. (84) I. Theil, S. 716.
223. Ders. (84) S. 720.
224. Ders. (84) S. 722.
225. Ders. (84) S. 724-728.
226. Ders. (86) III. Theil, S. 48.
227. CREMER (21).
228. Ders. (21) S. 812.
229. Ders. (21) S. 813.
230. SACHS (90).
231. U. a. sind die Arbeiten von PÜTZ, BOLTE, TOSETTI und SCHOLL zu nennen:

1.) Th. PÜTZ, M. ROMMELSPACHER, A. WOLFF: "Studien mit der Direktschreibermethode bei der Darstellung des fetalen Elektrokardiogramms", Arch. Gyn. 177 (1949) S. 630-636.

2.) A. BOLTE: "Zur Ableitung und Bewertung fetaler Herzaktionspotentiale bei schwangeren Frauen", Arch. Gyn. 194 (1960) S. 594-608.

3.) K. TOSETTI: "Prognose fetaler Herztöne mittels Elektrophonokardiographie", Arch. Gyn. 195 (1961) S. 450-453.

4.) O. SCHOLL: "Die klinische Bedeutung pränataler elektrokardiographischer und phonokardiographischer Vorsorgeuntersuchungen", Arch. Gyn. 198 (1962) S. 103-110.

232. VÖLLTERN (110) S. 42 f.
233. DE LA MOTTE (73) S. 455, Caput XIII.
234. Ders. (73) S. 457.
235. Ders. (73) S. 458.
236. MESNARD (70) S. 286-288.
237. SCHÜTTE (94) S. 59.
238. ERB (29) S. 19 f.
239. Ders. (29) S. 20.
240. THILENIUS (107) S. 115.
241. FRIED (34) S. 149, § 395.
242. SCHÜTZEN (95) S. 234.
243. JÄGERSCHMIDT (49) S. 61.
244. JÄGERSCHMIDT (49) S. 58.
245. KATZENBERGER (53) S. 58.
246. THEBESIUS (106) S. 275.
247. WEISSENBORN (114) S. 179.
248. AITKEN (2) S. 218.
249. Ders. (2) S. 66.
250. BERNSTEIN (10) S. 284.
251. BÖSSEL (16) S. 155 f.
252. VOGEL (111) S. 26.
253. GEHLER (36).

254. GEHLER (36) S. 169 f.
255. Ders. (36) S. 171.
256. Ders. (36) S. 173 f.
257. Ders. (36) S. 174.
258. OSIANDER (77) S. 141 und 145.
259. LÜTZELBERGER (66) S. 128.
260. MARTENS (68) S. 148.
261. ZELLER (120) S. 142.
262. MORGENBESSER (72) S. 143.
263. MENDEL (69) S. 134, § 122.
264. JUNGMANN (51) S. 141.
265. SENFF (102) S. 291.
266. Ders. (102) S. 292.
267. A.E.v. SIEBOLD (103) S. 104 f.
268. Vgl. BOIVIN (17) auf S. 405 beginnt der Teil des Buches, der unter der Überschrift: "Aphorismen von Mauriceau, Geburtshelfer im 17. Jahrhundert" steht.
269. Ders. (17) S. 431.
270. BLUNDELL (15) S. 168 f., Bd. II.
271. Ders. (15) S. 168 f., Bd. II
272. BUSCH (19) S. 118, Bd. 1, unter: "Absterben des Fötus" S. 117-125.
273. NAEGELE (75) S. 82.
274. Ders. (75) S. 251.
275. BIRNBAUM (13) S. 509.
276. SCHWARTZ (97) S. 253.
277. Ders. (97) S. 258 f.
278. Ders. (97) S. 260.
279. Ders. (97) S. 266.
280. Ders. (97) S. 266.
281. Ders. (97) S. 268 f.
282. B.S.SCHULTZE (96) S. 116.
283. Ders. (96) S. 126-128.
284. Ders. (96) S. 142 f.

285. PREYER (81) S. 317-319.
286. JESSE (50) S. 3 f.
287. Ders. (50) S. 4-5.
288. Ders. (50) S. 84 f.
289. ROSSA (89) S. 313.
290. Ders. (89) S. 324.
291. Ders. (89) S. 326.
292. Ders. (89) S. 329.
293. Ders. (89) S. 332.
294. Ders. (89) S. 337.
295. Ders. (89) S. 340.
296. HEYNE (42) S. 8.
297. Ders. (42) S. 9.
298. Ders. (42) S. 35.
299. Ders. (42) S. 39.
300. Ders. (42) S. 57-62.
301. Ders. (42) S. 69.
302. KNAPP (62).
303. Vgl. BÖSSEL (16) S. 153: Kennzeichen, wenn das Kind in der Schwangerschaft stirbt und S. 154: wenn es während der Geburt stirbt. - Die gleichen Zeichen findet man auch bei anderen Autoren immer wieder.
304. VÖLLTERN (110) S. 40 f.
305. Vgl. SMELLIE (104) Vol.I, S. 166, unter: "Of the Child's Death".
306. AITKEN (2) S. 132.
307. WEISSENBORN (114) S. 177.
308. ZELLER (120) S. 142.
309. MENDEL (69) S. 134.
310. SENFF (102) S. 290 f.
311. E.v. SIEBOLD (103) S. 104.
312. OSIANDER (78) S. 659.
313. Vgl. BOIVIN (17) S. 262 und in dem Teil von MAURICEAU s.o. S. 438.

314. BLUNDELL (15) S. 163 f., Bd. 2.
315. ERB (29) S. 20 f.
316. BÖSSEL (16) S. 154 f.
317. VOGEL (111) S. 26.
318. GEHLER (36) S. 166.
319. LÜTZELBERGER (66) S. 128.
320. THILENIUS (107) S. 115.
321. THEBESIUS (106) S. 274.
322. BERNSTEIN (10) S. 281, Bd. II.
323. BLUNDELL (15) S. 166 f. , Bd. II.
324. JÄGERSCHMIDT (49) S. 58.
325. BERNSTEIN (10) II. Bd., S. 282.
326. MARTENS (68) S. 148.
327. MORGENBESSER (72) S. 140 f.
328. JUNGMANN (51) S. 141.
329. E.v. SIEBOLD (103) S. 105.
330. SCHÜTZEN (95) S. 233.
331. VÖLLTERN (110) S. 41.
332. Im Arch. f. Anatomie und Physiologie ..., J. MÜLLER 1851, Heft 2, S. 135: "Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse des Fötus und des erwachsenen Menschen im gesunden und kranken Zustande".
Ein Original lag uns nicht vor.
333. WURSTER (119).
334. COHNSTEIN (20).
335. ALEXEEFF (3).
336. PREYER (81) S. 364; VB: "Wärme des menschlichen Fötus".

V. LITERATURVERZEICHNIS

1. AHLFELD, Friedrich: Wrisberg, Mayor, de Kergaradec. Zur Geschichte und Entwicklung der geburtshülflichen Auskultation. Mschr. Geburtsh. 47 (1918) S. 187-217.

2. AITKEN, Johann: Grundsätze der Entbindungskunst. Nürnberg 1789.

3. ALEXEEF: Über die Temperatur des Kindes im Uterus. Arch. Gynäk. 10 (1876) S. 141-144.

4. BALARD, Jean-Paul-Antoine: Recherches anatomo-cliniques sur les foyers d'auscultation du coeur foetal en fin de grossesse et pendant le travail. Thèse. Bordeaux 1911.

5. BAUMM, Paul: Einiges über die kindlichen Herztöne. Vortrag vor der Gynäkologischen Gesellschaft in Breslau. Sitzung vom 27. 2. 1917. In: Mschr. Geburtsh 45 (1917) S. 538-542.

6. BENATT, A(lfred): Über Herztonschreibung und Embryokardie. Klin. Wschr. 7 (1928) S. 752-756.

7. BENTHIN, Walther: Ursache und Verbesserung des Kindesverlustes in der Geburt. Protokoll der Verhandlungen ärztlicher Gesellschaften: Verein für wissenschaftliche Heilkunde zu Königsberg i. Pr. In: Klin. Wschr. 55 (1918) S. 560.

8. BERGOLD, Georg: Ueber den Werth der Auscultation in der Geburtshülfe. Med. Diss. Giessen 1848.

9. BERNSTEIN, Johann Gottlob: Adam Elias v. Siebolds Biographie. Aus Bernsteins: Geschichte der Chirurgie besonders abgedruckt und mit einer Übersicht seiner geburtshülflichen Grundsätze als Zugabe für dessen Gönner, Freunde und Schüler versehen. Leipzig 1822.

10. ---: Praktisches Handbuch der Geburtshülfe. II. Bd. Frankenthal 1791.

11. BERUTI, Josué A.: Fernauskultation und Registrierung der fetalen Herztöne.
Arch. Gynäk. 132 (1927) S. 52-57.

12. Bibliothéque universelle des Sciences, Belles-lettres, et Arts, faisant suite à la Bibliothéque Britannique.
Genéve 1818.

13. BIRNBAUM, Friedrich Heinrich Georg: Zeichenlehre der Geburtshülfe nach den Ergebnissen der Exploration.
Bonn 1844.

14. BLOM, P(etrus) J(ohannes): Abhandlung über die Auscultation, oder den Gebrauch des Laennecschen Stethoskops, angewandt auf die Geburtshülfe; mit Beobachtungen. Aus dem Holländischen übersetzt durch F. W. Schröder.
Emden 1837.

15. BLUNDELL, James: Vorlesungen über Geburtshülfe, mit Anmerkungen und Erklärungen von Thomas Castle (Cambridge). Deutsch bearb. von L. Calmann.
Leipzig 1836.

16. BÖSSEL, Georg Daniel: Grundlegung zur Hebammenkunst für die Wehmütter, und für Frauen, die Wehmütter werden wollen. Neue Auflage. Flensburg und Leipzig 1793.

17. BOIVIN, Marie Anne Victoire: Handbuch der Geburtshülfe. Übersetzt von F. Robert nach der 3. Ausgabe des Originals. Marburg 1829.

18. BUMM, Ernst: Grundriß zum Studium der Geburtshilfe in 28 Vorlesungen. Wiesbaden 1917.

19. BUSCH, (Dietrich Wilhelm Heinrich) und MOSER, A.: Handbuch der Geburtskunde in alphabetischer Ordnung.
1. Bd. Berlin 1840.

20. COHNSTEIN, Isidor: Vom Leben und Tode der Frucht. In: Arch. Gynäk. 4 (1872) S. 547-549.

21. CREMER, Max: Über die direkte Ableitung der Aktionsströme des menschlichen Herzens vom Oesophagus und über das Elektrokardiogramm des Fötus. In: Münch. Med. Wschr. 53 (1906) S. 811-813.

22. DEPAUL, J(ean)-A(nne)-H(enri): Traité théorique et pratique d'Auscultation obstétricale. Paris 1847.

23. Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales. Red. v. A. Dechambre. 2. série. Paris 1872. Tome V.

24. Dictionaire des Sciences Médicales. Paris 1821.

25. DIEPGEN, Paul: Geschichte der Medizin. Bd. 2, Teil 1, 1. Aufl. Berlin 1951.

26. DUBOIS, Paul: De l'application de l'auscultation à la pratique des accouchemens. Rapport fait à l'Académie de Médecine. Archives Générales de Médecine. Bd. 27. Paris 1831 (Déc.) pag. 437-466 und Bd. 28, S. 5-22.

27. DUGES, Antoine: Mémoire sur l'Auscultation appliquée à l'étude de la grossesse, etc.; par M. A. J. Lejumeau de Kergaradec. Revue Médicale. Bd. 8, Paris 1822, S. 220-228.

28. ENGELHORN, Ernst: Über die fötale Pulsfrequenz. In: Arch. Gynäk. 9 (1876) S. 360-369.

29. ERB, Caspar Lucas von: Die in Kindes-Nöthen seufzende Bauren Frau; Oder Kurze und gründliche Unterweisung wie ein Hebamme auf dem Land einer Frauen in der Schwange schaft, während der Geburt und Kindbeth geschicklich abwarten solle. 2. Ausg. Constanz 1766.

30. FASBENDER, Heinrich: Geschichte der Geburtshilfe. Jena 1906. Nachdruck Hildesheim 1964.

31. FEGHELM, Friedrigh: Über die Erkenntnisse einer regelmäßige Schwangerschaft. München 1823.

32. FERGUSON, Robert: Über die geburtshülfliche Auskultation. In: Allgemeines Repertorium der medizinisch-chirurg schen Journalistik des Auslandes herausgegeb. von Friedrich Jacob Behrend. Nr. 1 Leipzig 1831.

Referiert aus: Dublin medical Transactions, New Series, Vol.I, Part 1, Dublin 1830.

33. FISCHER, Isidor: Geschichte der Gynäkologie. In: Biologie und Pathologie des Weibes. Handbuch der Frauenheilkunde und Geburtshilfe. Bd.I, S. 1-202. Herausgeber: Josef Halban und Ludwig Seitz, Berlin/Wien 1924.

34. FRIED, Georg Albrecht: Anfangsgründe der Geburtshülfe. Strassburg 1769.

35. FRORIEP, Ludwig Friedrich v.: Theoretisch-praktisches Handbuch der Geburtshülfe. 8. Ausgabe. Weimar 1827.

36. GEHLER, Carl Johann: Kleine Schriften, die Entbindungskunst betreffend: (aus dem Lateinischen)
1.) De meconii in partu effluxu dubio foetus mortui signo (1790).
2.) De effluente meconio neogeniti vitam non probante (1790).
Übersetzt von Gottlob Kühn, 2. Theil, Leipzig 1798.

37. HAUS, C.J.: Die Auscultation in Bezug auf Schwangerschaft. Würzburg 1823.

38. HELM, Theodor: Über Auskultation bei Schwangeren. Med. Jahrb. des k.k. österr. Staates Wien 1838. Bd. 16, S. 506-525.

39. ---: Traité sur les maladies puerpérales, suivi de recherches sur l'auscultation des femmes enceintes. Paris 1840.

40. HENNIG, Karl: Ort der fötalen Herztöne und subjectiven Bewegungen. In: Berliner klin. Wschr. 19 (1882) S. 692. Vortragsreferat v.d. 55. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Eisenach. Gynäkologische Section.

41. HEYFELDER, Johann Ferdinand v.: Über zwei neue Zeichen der Schwangerschaft, nach Dr. Lejumeau de Kergaradec; mitgetheilt von Dr. Heyfelder gegenwärtig

in Paris. In: Allgemeine Medizinische Annalen, des 19. Jahrhunderts auf das Jahr 1822 oder Kritische Annalen der Medizin als Wissenschaft und als Kunst. Hrsg. v. Pierer/Choulant. Leipzig 1822. S. 865-874.

42. HEYNE, Oskar: Über die Ursachen des vorzeitigen Meconiumabganges sub partu. Med. Diss. München 1896.

43. HOEFFT, (Franz Mathaeus Stanislaus Valentin v.): Beobachtungen über Auscultation der Schwangern, welche während den Jahren 1835 und 1836 in der Kaiserlichen Gebäranstalt zu St. Petersburg gesammelt sind. N. Zschr. Geburtsk. 6 (1838) S. 1-34.

44. HOEHNE, Ottomar: Zur Differentialdiagnose von Nabelschnurgeräusch und fötalem Herzgeräusch und zur Indikationsstellung bei intra partum erkanntem fötalen Herzfehler. Arch. Gynäk. 69 (1903) S. 132-172.

45. HOFBAUER, Isidor Isfred und WEISS, Otto: Photographische Registrierung der fötalen Herztöne. Zbl. Gynäk. 13 (1908) S. 429-431.

46. HOHL, Anton Friedrich: Die Geburtshülfliche Exploration. 1. Theil: das Hören. Halle 1833.

47. HÜTER, V(ictor): Über den Fötalpuls. Mschr. Geburtsk., Berlin 18 (1862) Supplement-Heft, S. 23-66.

48. HUSSIAN, Raphael Ferdinand: Handbuch der Geburtshülfe. I. Teil. Wien 1827.

49. JÄGERSCHMIDT, Gustav Friedrich: Unterricht für die Hebammen in den Badischen Landen. Carlsruhe 1775.

50. JESSE, Gottfried: Die Bedeutung des Abganges von Kindspech während der Geburt. Med. Diss. Marburg 1888.

51. JUNGMANN, Ant(on) J(ohann): Lehrbuch der Geburtshülfe. Prag 1812. 1. Theil.

52. KATZ, Jacob: Der Fötalpuls und sein Verhältnis zur operativen Geburtshülfe. Med. Diss. in Marburg. Marburg 1865.

53. KATZENBERGER, (Franz Joseph): Hebammen-Catechismus, hauptsächlich zum Gebrauch für Wundärzte und Hebammen auf dem Lande. Münster 1778.

54. KEHRER, F(erdinand) A(dolph): Zur Ätiologie des Nabelschnurgeräusches.
Arch. Gynäk. 12 (1877) S. 258-259.

55. KENNEDY, Evory: Physiological and practical Observations on the Utero-Placental Circulation, and the Phenomenon of Placental Soufflet, ... In: The Dublin Hospital Reports and Communications in Medicine and Surgery. Volume The Fifth. Dublin 1830, S. 231-273.

56. ---: Observations on Obstetric Auscultation with an Analysis of the Evidences of Pregnancy, and inquiry into the Proofs of the Life and Death of the Foetus in utero. Dublin 1833.

57. KERGARADEC, M.J.-A. Lejumeau de: Mémoire sur l'Auscultation appliquée à l'Etude de la Grossesse ou Recherches sur deux nouveaux signes propres à faire reconnaître plusieurs circonstances de l'Etat de Gestation; lu à l'Académie royale de médecine, dans sa séance générale du 26 décembre 1821. Paris 1822.

58. ---: In: Frorieps Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. No. 35 und 38.

59. ---: Über die Auskultation (das Hören) in Beziehung auf die Schwangerschaft, oder Untersuchungen über zwei neue Zeichen, mittels deren man mehrere Umstände des Schwangerschaftszustandes erkennen kann.
Aus dem Französ. übersetzt. Weimar 1822.

60. ---: In Revue Médicale, Tom VIII, Paris 1822, S. 365-367.

61. KILIAN, Hermann Friedrich: Die Geburtslehre von Seiten der Wissenschaft und Kunst dargestellt. 2. Bd. Frankfurt a. Main 1840.

62. KNAPP, Ludwig: Geschichtliche Bemerkungen über Bedeutung und Ätiologie des vorzeitigen Abganges von Meconium. Aus der gebh. Universitätsklinik in Prag. Arch. Gynäk. 54 (1897) S. 570-582.

63. LAENNEC, René-Théophile-Hyacinthe: Traité de L'Auscultation médiate et des maladies des Poumons et du Coeur. Seconde Edition entièrement refondue. Paris 1826.

64. LAU, Carolus Augustus: De tubi acustici ad asiscitandam graviditatem efficacia. Med. Diss. Berlin 1823.

65. LUDWIG, H.: Untersuchungsmethoden, Specielles. In: Encyklopädie der Geburtshülfe und Gynäkologie. Hrsg. M. Sänger u. O.v. Herff. Leipzig 1900. L-Z, S. 359-362.

66. LÜTZELBERGER, Christian Hieronymus Theodor: Handbuch für Hebammen sowohl zum Unterrichte als zum Lesebuch überhaupt. Koburg und Leipzig 1801.

67. LUMPE, Eduard: Cursus der praktischen Geburtshülfe mit vorzüglicher Berücksichtigung der Ansichten der Wiener geburtshülflichen Schule. Wien 1843.

68. MARTENS, Franz Heinrich: Versuch eines vollständigen Systems der theoretischen und praktischen Geburtshülfe. Leipzig 1802.

69. MENDEL, Moritz Heinrich: Lehrbuch der Geburtshülfe für Hebammen. Liegnitz 1810.

70. MESNARD, Jaque: Wegweiser der Geburtshelfer. Aus dem Französischen. Kopenhagen 1748.

71. MOIR, John: Bericht über einige an Schwangeren angestellte Versuche mit dem Stethoskop. Hamilton praktische Bemerkungen über verschiedene Gegenstände. Berlin 1838. S. 106-110.

72. MORGENBESSER, Johann Gottfried: Lehrbuch für Hebammen. Breslau und Leipzig 1805.

73. DE LA MOTTE, Guillaume-Marie: Tractat von Krankheiten Schwangerer und gebärender Weibspersonen. Übersetzt von Johann Gottfried Scheib. Straßburg, Stuttgart 1732.

74. NAEGELE, Hermann Franz: Die geburtshülfliche Auscultation. Mainz 1838.

75. ---: Lehrbuch der Geburtshülfe. I. Theil: Physiologie und Diätetik der Geburt. Mainz 1843.

76. NAUCHE, Jacques Louis: Des maladies propres aux femmes. Paris 1829.

77. OSIANDER, Friedrich Benjamin: Annalen der Entbindungs-Lehranstalt auf der Universität zu Göttingen vom Jahre 1800. I. Bd., 1. Stück, Göttingen 1801.

78. ---: Handbuch der Entbindungskunst. Tübingen 1818.

79. PESTALOZZA, Ernesto: Graphische Darstellung des fötalen Herzimpulses. Vortrag gehalten vor der gynäkologischen Section des X. internationalen medicinischen Congresses in Berlin vom 4.-9. August 1890. Referiert in: Arch. Gynäk. 39 (1891) S. 137.

80. PHELIPPEAUX: Notice biographique et bibliographique sur Philippe Le Goust. Archives de tocologie des maladies des femmes, Paris 6 (1879) S. 304-320.

81. PREYER, Wilhelm: Specielle Physiologie des Embryo. Leipzig 1885.

82. RECH, Walter: Experimentelle Untersuchungen über Beziehungen zwischen mütterlicher und kindlicher Herzaktion. Arch. Gynäk. 132 (1927) S. 57-59.

83. ---: Experimentelle Untersuchungen über die Beeinflussung der fetalen Herztätigkeit. Arch. Gynäk. 144 (1931) S. 564-566.

84. RECH, Walter: Untersuchungen über die Herztätigkeit des Fetus. I. Theil.
Arch. Gynäk. 145 (1931) S. 714-737.

85. ---: Untersuchungen über die Herztätigkeit des Fetus. II. Theil: Der Einfluß von Sauerstoff und Kohlensäure auf die Frequenz des fetalen Herzschlages.
Arch. Gynäk. 147 (1931) S. 82-94.

86. ---: Untersuchungen über die Herztätigkeit des Fetus. III. Theil: Die Wirkung des Kopfdruckes auf die Frequenz des fetalen Herzschlages.
Arch. Gynäk. 154 (1933) S. 47-57.

87. RIHL, J. und WEINZIERL, Egon: Beitrag zur Frage der fetalen Herzarhythmie. II. Theil: Analyse der Herzunregelmäßigkeiten von J. Rihl.
Arch. Gynäk. 130 (1927) S. 638-645.

88. ROEDERER, Johann Georg: Elementa artis obstetriciae. Neu herausgegeben und mit annotationes versehen von Heinrich August WRISBERG, med. anatomes atque artis obstetr. Prof., Göttingen 1766.

89. ROSSA, Emil: Über Bedeutung und Aetiologie des vorzeitigen Meconiumabganges.
Arch. Gynäk. 46 (1894) S. 303-341.

90. SACHS, Hans: Elektrokardiogrammstudien am Foetus in utero.
Pflügers Archiv Physiol. 197 (1922) S. 536-542.

91. SAMPSON, J.J., McCALLA, R.L. und KERR, William John: Phonocardiography of the Human Fetus.
American Heart J. 1 (1926) S. 717-734.

92. SCHÄFFER, Harry: Die Verstärkung und Hörbarmachung der fötalen Herztöne mittels Kathodenröhren.
Klin. Wschr. 2 (1923) S. 2058.

93. SCHRÄMLI, Jacob: Dissertatio inauguralis continens nonnulla De Discrimine inter primam atque reiteratam graviditatem. Zürich 1825.

94. SCHÜTTE, Johann Heinrich: Die wohlunterwiesene Hebamme, das ist gründlicher Unterricht von demjenigen, was eine Hebamme wissen, und bey allen vorkommenden natürlichen und widernatürlichen schweren Geburten, durch geschickte Handausübungen verrichten muß. Frankfurt und Wesel 1765.

95. SCHÜTZEN, Johann Friedrich: Gründliche Anweisung zur Hebammenkunst. Hildburghausen 1770.

96. SCHULTZE, Bernhard Sigismund: Der Scheintod der Neugeborenen. Jena 1871.

97. SCHWARTZ, Hermann: Die vorzeitigen Athembewegungen. Leipzig 1858.

98. ---: Hirndruck und Hautreize in ihrer Wirkung auf den Fötus. Arch. Gynäk. 1 (1870) S. 361-382.

99. SCHWARZ, Günther: Die graphische Darstellung fetaler Herztöne. Klin. Wschr. 5 (1926) S. 451-453.

100. ---: Zur physiologischen Arrhythmie des fetalen Herzens. Arch. Gynäk. 132 (1927) S. 47-49.

101. ---: SEITZ, Ludwig: Die fötalen Herztöne während der Geburt. Habilitationsschrift. München 1903.

102. SENFF, Carl Friedrich: Lehrbuch für Hebammen. Halle 1812.

103. SIEBOLD, Adam Elias v.: Lehrbuch der Hebammenkunst zum Unterrichte für Hebammen überhaupt. 2. Ausgabe. Würzburg 1813.

104. SMELLIE, William: A Treatise on the Theory and Practice of Midwifery. London 1752.

105. SUTRO, Adolph: Ueber den Werth der Auscultation in der Geburtshilfe. Med. Diss. München 1846.

106. THEBESIUS, Johann Ehrenfried: Hebammenkunst. Leipzig 1779.

107. THILENIUS, Moritz Gerhard: Kurzer Unterricht für die Hebammen und Wöchnerinnen auf dem Lande. Cassell 1769.

108. ULSAMER, Adam: Auscultation bei Schwangeren, als ein wichtiges Mittel zur Vervollkommnung der äußerlichen Untersuchung während der Schwangerschaft und bei der Geburt. In: Rheinische Jahrbücher für Medicin und Chirurgie. Hrsg. v. Chr. Fr. Harless. Bd. 7, Stck. 1, Elberfeld 1828, S. 50-97.

109. VEIT, Johann: Physiologie der Frucht. S. 270-295 und Diagnostik der Schwangerschaft. S. 304-316. Handb. Geburtsh. Bd. I, Stuttgart 1888.

110. VÖLLTERN, Christoph: Neueröffnete Hebammen-Schul oder nutzliche Unterweisung Christlicher Heb-Ammen und Wehe-Mütter. Stuttgart 1679.

111. VOGEL, Ludwig: Taschenbuch für angehende Geburtshelfer. Erfurt 1798.

112. WEINZIERL, Egon und RIHL, J.: Beitrag zur Frage der fetalen Herzarhythmie. I. Klinischer Teil: von E. Weinzierl. Arch. Gynäk. 130 (1927) S. 626-638.

113. WEISS, Otto: Die Registrierung der menschlichen Herztöne durch Seifenhäutchen. Arch. Psychol. 9 (1907) S. 463-467.

114. WEISSENBORN, Johann Friedrich: Anleitung zur Geburtshülfe, für die Hebammen des Erfurtischen Gebietes. Erfurt 1780.

115. WINCKEL, Franz v.: Berichte und Studien. 1868-73. Bd. 1, Leipzig 1874, S. 230-254.

116. ---: Lehrbuch der Geburtshülfe. Leipzig 1889.

117. ---: Lehrbuch der Geburtshülfe. Leipzig 1893.

118. WRISBERG, Heinrich August: Signis vivi foetus et mortui in partu difficili rite interpretandis. Göttingen 1780.

119. WURSTER, Georg: Über die Eigenwärme der Neugeborenen. Berliner klin. Wschr. 6 (1869) S. 393-395.

120. ZELLER, Simon: Lehrbuch der Geburtskunde sammt einem Anhange, in Betreff der den Wöchnerinnen vorzüglich gefährlich werdenden Krankheiten, nebst einer

kurzverfaßten tabellarischen Totalübersicht der vom letzten August 1787 bis Ende 1800 sich im Gebärhause unter seiner Behandlung ereigneten natürl., widernatürlichen, gefährlichen und künstlichen Geburtsfälle, usw. 2. Auflage. Wien 1802.

121. ZIEGENSPECK, Robert: Welche Veränderungen erfährt die fötale Herzthätigkeit regelmäßig durch die Geburt? Auszug aus einer gekrönten Preisschrift. Med. Diss. Jena 1882.

Herrn Prof. Dr. med. Dr. med. h. c. H. Goerke danke ich für die mir jederzeit erteilte Hilfe bei der Bearbeitung meines Themas und für die Einführung in die Arbeitsmethoden der Medizingeschichte.
Herrn Prof. Dr. med. E. Saling danke ich für die Überlassung des Themas.

LEBENSLAUF

Am 22. September 1940 wurde ich als Tochter des Steuerinspektors Willi Zootzmann in Berlin geboren. Von 1946 bis 1952 besuchte ich hier die Grundschule und anschließend die Oberschule. Im März 1959 legte ich an einem neusprachlichen Gymnasium in Berlin das Abitur ab.
Nach einem zweisemestrigen Studium an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät begann ich 1960 an der Freien Universität Berlin Medizin zu studieren. Hier legte ich auch Vorphysikum und Physikum ab. Während meines klinischen Studiums studierte ich in Tübingen und Berlin und bestand im September 1966 an der Freien Universität Berlin die ärztliche Prüfung.
Während meiner Medizinalassistentenzeit arbeitete ich in Berlin im Institut für Geschichte der Medizin, auf der Chirurgischen und Internen Abteilung des Städt. Humboldt-Krankenhauses in Reinickendorf, im Gesundheitsamt in Reinickendorf, in der Städt. Kinderklinik Charlottenburg und in der Städt. Frauenklinik am Mariendorfer Weg in Neukölln.
Zur Zeit bin ich in der Landesnervenklinik Berlin und werde dort am 31.1.1969 meine Medizinalassistentenzeit beenden.